



Belastung durch starke Magnetfelder: die Hand im Fokus

KREBSERZEUGENDE ARBEITSSTOFFE

12

Gib Acht, Krebsgefahr: Es geht weiter!

PRÄVENTION

22

Virtual Reality zur Verbesserung des Arbeitsplatzes

GOOD PRACTICE

31

Arbeitssicherheit im Scheinwerferlicht

Besuchen Sie uns im Internet:

SICHERE ARBEIT
Internationales Fachmagazin für Prävention in der Arbeitswelt

HOME | ARCHIV | ABOBESTELLUNG | KONTAKT | REDAKTION | ANZEIGEN | MEDIADATEN | IMPRESSUM

Suche
Buche GO

SCHWERPUNKTTHEMEN - AUSGABE 5 2019

Mündliche Unterweisung ist effektiver
Nahezu 80 Prozent aller Arbeitsunfälle sind auf unangepasstes Verhalten zurückzuführen. Eine Schlussfolgerung aus dieser Tatsache muss sein, die Schulung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu verbessern. Die mündliche Unterweisung ist dabei einer schriftlichen Wissensvermittlung vorzuziehen. Zu diesem Ergebnis kommen empirische Studien im Rahmen der Masterthesis „Verbesserung des Sicherheitsverhaltens auf operativer Ebene bei Veränderung des Vermittlungskanals einer wiederkehrenden sicherheitstechnischen Unterweisung“ an der Donau-Universität Krems.

ISO 45001: Die Arbeitswelt soll sicherer werden
Die AUVA definiert ein Sicherheits- und Gesundheitsmanagement als „... eine systematische vorausschauende Auseinandersetzung mit Arbeitssicherheit und Gesundheit im Zusammenhang mit betrieblichen Leistungsprozessen“. Die Basis für Managementsysteme für Prävention bildeten in Österreich bisher die britische Norm OHSAS 18001 und das von der AUVA herausgegebene „AUVA-SGM“. Seit dem Frühjahr 2019 ist der neue weltweite Standard ISO 45001 nun auch als ONORM emittiert. Ziel dieser weltweit gültigen Norm ist es, die Arbeitswelt sicherer und die Beschäftigten gesünder zu machen.

Reinigungsmittel: sicher sauber
Krebserzeugende Stoffe in Reinigungsmitteln sind ersetzbar. Good-Practice-Betrieb holtu verzichtet auf NTA, den in der Branche am häufigsten verwendeten krebsverdächtigen Inhaltsstoff, und bietet zur Silberreinigung eine unbedenkliche Alternative zu Thionamstoff an.

Telearbeitsplätze aus allen Blickwinkeln beleuchtet
Ein neues Merkblatt der AUVA gibt Auskunft über Telearbeitsplätze. Obwohl mobiles Arbeiten schon selbstverständlich geworden ist, findet es in vielen Fällen unregelmäßig statt. Macht ja nichts – so lange nichts passiert. Doch Prävention ist auch in diesem Fall die bessere Wahl und daher gibt dieses neue Druckwerk detaillierte Auskunft, wie es gehen soll, sodass Arbeitgeber und Arbeitnehmer auf der sicheren Seite sind.

Belastung durch starke Magnetfelder: die Hand im Fokus

Quentic

schulze schuhe
MADE IN AUSTRIA - SINCE 1905
PREMIUM QUALITÄT

HAY
KEEP PERFORMING
CONNEXIS

Ausgabe als Download



www.sicherearbeit.at

Sicherheit mit Certific und Haberkorn.

Zeitgemäß schulen und trainieren.

HABERKORN

Haberkorn und Certific sind eine exklusive Partnerschaft eingegangen. Certific ist der Profi für digitale Trainingsangebote von Arbeitssicherheitsthemen und für Praxis-Trainings vor Ort bei Kunden. Mobiles Lernen von theoretischen Lerninhalten und Unterweisungsthemen am Smartphone ist zeit- und ortsunabhängig. Mobile Trainingsanlagen vor Ort beim Kunden sparen Abwesenheitszeiten, Reisen und Übernachtungen. Zusammen ermöglicht das eine hohe Sicherheit bei gesetzlichen Ausbildungs- und Unterweisungsthemen und moderne Kontrollsysteme über den aktuellen Ausbildungsstand jedes Mitarbeiters. Mehr Informationen unter www.haberkorn.com/certific



Teufelberger · Redaelli
Together in Motion

PSA VERWALTUNG LEICHT GEMACHT!

Die neue PSA Management App bietet Zeitersparnis, einfache Handhabung und Mobilität:

- Automatische Benachrichtigungen ✓
- Übertragung individueller Produktdaten ✓
- QR-Code-Scan ✓
- Vorgefertigte Checklisten ✓

Überzeugen Sie sich selbst!

GET APP HIGH!
PSA Management in der Hosentasche



Jetzt App downloaden!



www.teufelberger.com

IMPRESSUM

Medieninhaber:

Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)
 Adalbert-Stifter-Straße 65
 1200 Wien
 Tel. +43 5 93 93-22903
 www.auva.at
 DVR: 0024163
 Umsatzsteuer-Identifikationsnummer: ATU 162 117 02

Herausgeber:

Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)
 1200 Wien, Adalbert-Stifter-Straße 65, Tel. +43 5 93 93-22903

Beauftragter Redakteur:

Wolfgang Hawlik, Tel. +43 5 93 93-22907
 wolfgang.hawlik@auva.at

Redaktion:

Wolfgang Hawlik, Tel. +43 5 93 93-22907
 wolfgang.hawlik@auva.at

Titelbild:

Adobe Stock

Bildredaktion/Layout/Grafik:

Verlag des Österreichischen Gewerkschaftsbundes GmbH
 1020 Wien, Johann-Böhm-Platz 1
 sicherearbeit@oegbverlag.at
 Art-Director: Peter-Paul Waltenberger
 peterpaul.waltenberger@oegbverlag.at
 Layout: Reinhard Schön
 reinhard.schoen@oegbverlag.at

Abo/Vertrieb:

Bianca Behrendt
 Verlag des Österreichischen Gewerkschaftsbundes GmbH
 1020 Wien, Johann-Böhm-Platz 1
 Tel. +43 1 662 32 96-0
 abo.sicherearbeit@oegbverlag.at

Anzeigenmarketing

Peter Leinweber
 taco media gmbh
 peter.leinweber@taco-media.at
 +43 676 897 481 200

Erscheinungsweise:

Zweimonatlich

Hersteller:

Leykam Druck GmbH & CoKG, 7201 Neudörfel, Bickfordstr. 21

Der Nachdruck von Artikeln, auch auszugsweise, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers bzw. Verlages gestattet. Für Inserate bzw. die „Produkt-Beiträge“ übernimmt die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt keine Haftung. Alle Rechte, auch die Übernahme von Beiträgen nach § 44 Abs.1 und 2 Urheberrechtsgesetz, sind vorbehalten.

Offenlegung gemäß Mediengesetz, § 25:

www.sicherearbeit.at

Es geht weiter!

Auch wenn die Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit ihre zweijährige Kampagne zum Umgang mit und der Handhabung von gefährlichen Arbeitsstoffen beendet hat: Gefährliche Arbeitsstoffe sind auch weiterhin ein wichtiges Präventionsthema. Es gilt ihnen besonderes Augenmerk zu schenken.

Denn das Ende einer Präventionskampagne bedeutet leider nicht, dass sämtliche Problemstellungen, die im Rahmen der Kampagne thematisiert wurden, der Vergangenheit angehören. Die Probleme bestehen weiter und müssen gelöst werden!



Beauftragter Redakteur Wolfgang Hawlik

Die AUVA hat deshalb ihre Präventionskampagne zu den krebs-erzeugenden Arbeitsstoffen von vornherein längerfristig angelegt: Sie, liebe Leserinnen und Leser, werden daher auch im kommenden Jahr in jeder Ausgabe Informationen dazu finden, wie man das Risiko einer arbeitsbedingten Krebserkrankung senken kann. Auf der Website www.auva.at/krebsgefahr findet sich zudem eine immer noch wachsende Zahl von Publikationen und Materialien zum Thema. – Und diese wichtigen Informationen werden auch dann noch lieferbar sein, wenn die „Kampagne“ bereits abgeschlossen sein wird.

Denn Prävention muss ein laufender Prozess bleiben, der sich nicht an Termine hält, meint

Ihr

Wolfgang Hawlik

Beauftragter Redakteur

Namens des gesamten Teams darf ich allen Leserinnen und Lesern des Fachmagazins SICHERE ARBEIT eine friedvolle Adventzeit, frohe Weihnachten und die besten Wünsche für ein gesundes und unfallfreies neues Jahr übermitteln!



Bild: R. Reichhart

ELEKTROMAGNETISCHE FELDER 9

Belastung durch starke Magnetfelder: die Hand im Fokus

Klaus Schiessl

KREBSERZEUGENDE ARBEITSSTOFFE 12

Gib Acht, Krebsgefahr: Es geht weiter!

Rosemarie Pexa

Krebserzeugende Arbeitsstoffe: Ergebnisse des Schwerpunkts der Arbeitsinspektion

Katrin Arthaber



Bild: N. Lechner

PRÄVENTION 22

Virtual Reality zur Verbesserung des Arbeitsplatzes

Norbert Lechner

ERGONOMIE 26

Ergonomische Lichtplanung im modernen Büro

Christoph Henke

GOOD PRACTICE 31

Arbeitssicherheit im Scheinwerferlicht

Heike Guggi



Bild: R. Reichhart

PSYCHOLOGIE 34

Automatisierung am Beispiel autonomes Fahren – Teil 4: Fehler und Fehlhandlungen

Sylvia Rothmeier-Kubinecz

CHEMIE 41

(Er-)Kenntnis chemischer Gefahren durch zielgerichtete, leicht zu verstehende (Zusatz-)Kennzeichnungselemente

Josef Drobits

STANDARDS

Aktuell	6
Vorschriften	46
Termine	48
Produkte	49

Arbeitssicherheit in modernen Produktionswelten



Bild: smartfactory@tugraz

Abb. 1: Einblick in die smartfactory@tugraz an der TU Graz



Bild: smartfactory@tugraz

Digitalisierung und „Industrie 4.0“ werden die Arbeitswelt verändern. Eine Kooperation zwischen AUVA und TU Graz, die vor Kurzem gestartet wurde, widmet sich diesem Thema.

Die Bilder der produzierenden Wirtschaft unterliegen einem ständigen und vor allem immer schnelleren Wandel. Der Einzug von kollaborierenden Robotern, selbstfahrenden Vehikeln und vorerst noch hausintern bewegten Drohnen schafft fortwährend völlig neuartige Situationen, die gerade auch aus

arbeitssicherheitstechnischer Sicht genauestens verfolgt und beleuchtet werden müssen. Das Normenwerk und die gesetzlichen Regularien haben Hochkonjunktur, um diesen technologischen Entwicklungen nachzukommen und hierfür auch den rechtlichen Rahmen für Betrieb und Sicherheit zu geben. Die AUVA setzt sich in ihrer wichtigen Mission der Prävention mit diesen Themen konsequent und nachhaltig auseinander und ist in diesem Bestreben mit der TU Graz, wo am Institut für Fertigungstechnik im weiten Bereich der digitalisierten Fertigung geforscht wird, nunmehr eine themenbreite Kooperation eingegangen.

Der an der TU Graz stattfindende Aufbau und Betrieb einer sogenannten „smartfactory“ (brand name: smartfactory@tugraz; www.smartfactory.tugraz.at, siehe Abb. 1) unter der Leitung von Prof. Dr. Rudolf Pichler dient der Erprobung der Einsatzfähigkeit solcher modernen Systeme und bietet für Studierende und Industriebetriebe ein Forschungs- und Demonstrationfeld, das dieser Kooperation jenes praxisnahe Umfeld bietet, das die diesbezügliche Forschung idealerweise benötigt. Die Kooperation zum gemeinsamen Erforschen und Erarbeiten von zeitgemäßen sicherheitstechnischen Konzepten in solchen digitalisierten Umgebungen ist erklärtes Ziel. Die vorerst auf drei Jahre anberaumte Zusammenarbeit führt von Anbeginn eine abgestimmte Agenda, damit wichtige Themenstellungen systematisch bearbeitet werden und vor allem die daraus erwachsenden Ergebnisse einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Regelmäßige gemeinsame Fachveranstaltungen

Ein erster gemeinsamer Akt war bereits die Präsentation der TU Graz auf der AUVA-Fachmesse „Forum Prävention“ im Mai 2019 in Wien, wo dargestellt wurde, wie Sicherheit im Kontext kollaborativer Robotik an der TU Graz gelehrt wird. Die Abgänger der TU Graz, sofern sie Maschinenbau und Produktionstechnik studieren, haben somit definitive Vorkenntnisse darin, eine Risikobeurteilung und vorbeugende Maßnahmen durchzuführen.

Am 17. Oktober 2019 hielt die AUVA in den Räumlichkeiten der smartfactory@tugraz ein eintägiges Fachseminar zum Thema „Mensch-Roboter-Kollaboration“ ab. Nebst der Präsentation von Grundlagen zur Planung und Umsetzung kollaborativer Robotik gab es eine MRK-Vorführung und eine Vorstellung der smartfactory@tugraz. Insgesamt werden im Rahmen der Kooperation von TU Graz und AUVA jährlich mindestens zwei Veranstaltungen zu arbeitssicherheitstechnischen Themenstellungen in digitalen Arbeitsumgebungen stattfinden. Die Ankündigungen dazu finden jeweils auf den AUVA-Foren und in

der SICHEREN ARBEIT statt. Informationen finden sich auch unter dem Menüpunkt „Aktuelles/Veranstaltungen“ auf www.smartfactory.tugraz.at.

Forschungsthemen

Hinsichtlich spezifischer Forschungsthemen, die sich die TU Graz und die AUVA in den nächsten Jahren vorgenommen haben, seien an dieser Stelle drei näher beschrieben.

Die Gestaltung von sicheren Arbeitssystemen darf insbesondere bei Neu-Installationen keine zum Schluss bearbeitete Aufgabenstellung sein. Oft genug wird dies leider nur als lästiges Anhängsel einer nahezu fertiggestellten Betriebsstättenplanung verstanden, und es kommt in der Folge wiederkehrend zu gezwungenermaßen teuren und weiter zeitverzögernden technischen Anpassungen, damit das System überhaupt in Betrieb gehen kann.

Zu diesem Zweck erfolgt an der TU Graz die Darstellung, wie man z. B. bereits mit dem Planungsinstrument und Software-Paket „Process Simulate“ von Siemens (siehe Abb. 2) eine Arbeitssituation nicht nur als 3-D-Umgebung aufbauen kann, sondern auch alle in diesem Arbeitssystem laufenden dynamischen Abläufe zeitecht und gerade auch in Bezug auf Arbeitssicherheit simulieren kann. Diese Simulation berücksichtigt nicht nur alle Signale der applizierten Sensoren, die SPS-Programme und Schaltungen von bewegten mechanischen Teilen des Arbeitssystems, sondern erkennt so z. B. auch den Zutritt und das Eingreifen von Menschen in die bisher definierten Sicherheitszonen. Über diese Simulation können so gefährliche Situationen besser erkannt, die Tauglichkeit von sicherheitstechnischen Vorkehrungen geprüft und angedachte Nachbesserungen virtuell getestet werden, bevor es zur tatsächlichen Investition und Applikation kommt. Das spart Zeit und Aufwand und gibt hohe Gewissheit, dass ein so unterlegtes Sicherheitskonzept von Prüfern erfolgreich approbiert werden wird.

Ein weiteres, bislang unterschätztes Thema ist jenes der Fernwartung von Anlagen und der daraus erwachsenden Gefahrenpotenziale. Die AUVA hat dies längst erkannt und wird deshalb gemeinsam mit der TU Graz einen diesbezüglichen Showcase aufbauen, der aus den Räumlichkeiten der AUVA Verbindung mit dem Maschinenpark der TU Graz aufnimmt und dann über potenziell nicht immer sichere Zustände berichten wird. Auch hier geht es um Bewusstseinsbildung und das Schaffen eines Angebots für hinreichende präventive Maßnahmen, damit die im internationalen Geschäft weit verbreitete Anwendung der Fernwartung attraktiv und sicher bleibt.

Die dritte gemeinsame Initiative der Zusammenarbeit ist die Erörterung und Bearbeitung von Sicherheitsthemen im Kon-

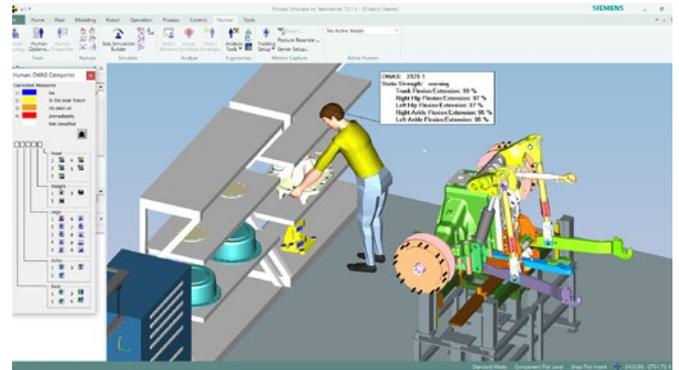


Abb. 2: Sicherheitstechnische Planung mit dem Instrument „Process Simulate“

text der mobilen Robotik, nämlich jener, bei der der fahrbare Unterbau und der aufgesetzte Roboter zeitgleich in Bewegung sind, es also zu einer überlagerten Kinematik kommt (vgl. Abb. 3). Im Zuge dessen, dass dafür noch keine verbindlichen Normen oder Richtlinien existieren, wurde erkannt, dass dafür Grundlagen und Erkenntnisse für die Normenarbeit und die sicherheitstechnische Beratung erarbeitet werden sollen.



Bild: smartfactory@tugraz

Abb. 3: Mobile Robotik benötigt Standards für überlagerte Bewegungen

Gemeinsame Informationsschriften

Sämtliche Ergebnisse oder auch Zwischenberichte werden in den AUVA- und TU-Graz-Schriftenreihen, in einschlägigen Fachzeitschriften und auf Online-Portalen veröffentlicht. Nach Erreichen von entsprechenden Reifegraden der Arbeiten wird die Herausgabe von White Papers ebenso ins Auge gefasst wie die Schaffung eines Angebots von themenspezifischen Kurz-Videos, die ebenso breitenwirksam platziert werden.

Gemeinsames Ziel von AUVA und TU Graz bleibt der Erhalt und die nachhaltige Verbesserung der Arbeitssicherheit von modernen und sich fortwährend wandelnden Arbeitsumgebungen und -systemen. Der wirksamen Verbreitung des daraus gewonnenen Wissens und dem zu schaffenden Angebot von Handlungsempfehlungen kommt dabei besondere Bedeutung zu. Die Herausforderungen dafür sind nicht nur mannigfaltig und spannend, sondern auch hoch attraktiv. Mit der Forschungslandschaft der smartfactory@tugraz und dem großen Erfahrungsschatz der AUVA sollte dies in vielen Bereichen gelingen. ■

Ab 2020 kommt ein Foto auf die E-Card



Ein Porträtfoto soll die E-Card künftig noch sicherer machen. Die Umstellung startet mit 1. Jänner 2020.

„Meine E-Card – sicher mit Foto!“ – so bewirbt der Hauptverband der Sozialversicherungen die gesetzlich festgelegte und kürzlich durch Verordnung präzisierte Umstellung aller E-Cards. Mit 1. Jänner 2020 werden nur mehr E-Cards ausgegeben, auf die ein Schwarz-Weiß-Foto der Inhaberin bzw. des Inhabers mit einer speziellen Lasergravur aufgebracht ist. Dies soll zur Erhöhung der Sicherheit und zur Unterbindung von Missbrauch beitragen.

Bei der überwiegenden Mehrheit der österreichischen Bevölkerung werden Fotos verwendet, die der Behörde bereits vorliegen: Wenn ein aktuelles Foto aus Reisepass, Personalausweis, Scheckkarten-Führerschein oder Fremdenregister (in dieser Reihenfolge!) verfügbar ist, so wird dieses Foto (und kein anderes – keine Wahlmöglichkeit!) verwendet. Die Zusendung der neuen E-Card mit Foto erfolgt in diesem Fall automatisch rechtzeitig vor Ablauf der derzeit gültigen Karte.

Sollte der Behörde kein aktuelles Foto vorliegen – und dies ist nach Berechnungen des Hauptverbandes bei rund 1,2 Millionen Österreicherinnen und Österreichern der Fall –, so sind die Kartenbesitzer angehalten, drei bis vier Monate vor Ablauf ihrer E-Card ein den Kriterien eines österreichischen Passbildes entsprechendes Foto in Papierform (keine Datei!) bei der zuständigen Stelle (siehe www.chipkarte.at/foto) abzugeben. Besucht man in dieser Zeit einen Arzt, so erscheint auch beim „Stechen“ der E-Card eine Warnmeldung, dass ein Foto benötigt wird, und das Personal informiert die Patientin bzw. den Patienten.

Doch nicht alle E-Cards in Österreich werden künftig mit einem Foto versehen, die Verordnung des Gesundheitsministeriums hat auch Ausnahmen definiert: So brauchen Personen,

die im Ausstellungsjahr der E-Card ihr 70. Lebensjahr vollenden oder bereits vollendet haben, kein Foto auf ihrer Karte. Liegt der Behörde eines vor, wird es verwendet, liegt keines vor, so erhalten diese Menschen eine E-Card ohne Foto. Wer will, kann jedoch rechtzeitig vor Ablauf der Karte freiwillig ein entsprechendes Bild beibringen.

Ebenfalls ausgenommen von der Verpflichtung einer Beistellung eines Fotos sind alle Personen, die in Österreich in den Pflegestufen 4, 5, 6 oder 7 eingestuft sind, sowie Jugendliche unter 14 Jahren. Bei letzterer Gruppe ist es auch anders als bei Seniorinnen und Senioren über 70 unerheblich, ob der Behörde ein Foto vorliegt oder nicht. Es wird bei unter 14-Jährigen jedenfalls nicht verwendet.

Details zur Umstellung der E-Cards findet man auf www.chipkarte.at/foto. Dort findet sich auch ein Foto-Sofort-Check, der Auskunft gibt, ob ein Foto aus bestehenden Dokumenten für die E-Card verfügbar ist.

Das Foto ist übrigens nicht das einzige Sicherheitsmerkmal der neuen E-Cards: Durch Verwendung von UV- und Infrarot-Farben (beispielsweise für das SV-Logo), Irisdruck, Guillochen (feine ineinander verschlungene Linien, die schwer zu fälschen sind) und Mikrotext soll die neue E-Card noch sicherer werden. Ein „Sicherheitsmerkmal“ bleibt gegenüber der alten E-Card gleich: Auch auf den neuen Karten werden keine patientenbezogenen Daten gespeichert.



Bilder: Hauptverband der Sozialversicherungsträger

Belastung durch starke Magnetfelder: die Hand im Fokus

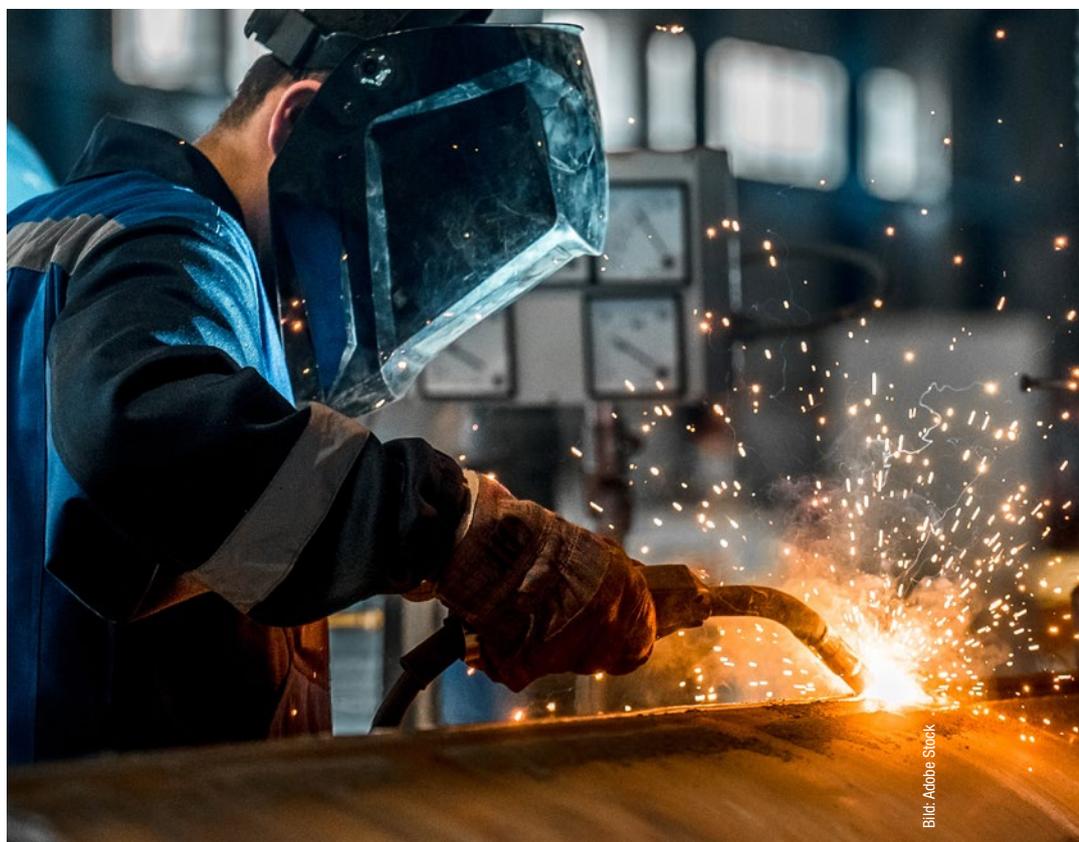
In einem von der AUVA initiierten und von der Seibersdorf Labor GmbH durchgeführten Forschungsprojekt wurde der Frage nachgegangen, wie man eine verbesserte Bewertung von manueller Tätigkeit an starken Magnetfeldquellen durchführen kann. Auf der Grundlage neuer wissenschaftlicher Ansätze konnten dabei zahlreiche neue Erkenntnisse gewonnen werden.

KLAUS SCHIESSL

Zum Schutz der Beschäftigten vor elektromagnetischen Feldern ist in Österreichs Betrieben die Verordnung elektromagnetische Felder (kurz: VEMF [1]) anzuwenden; es werden hier entsprechende Vorgaben aus der Ebene der EU ([2], [3]) umgesetzt. Für das von außen einwirkende Feld werden sogenannte Auslösewerte festgelegt. Deren Unterschreitung garantiert die Einhaltung der zugeordneten Expositionsgrenzwerte – zumindest für all jene beruflich exponierten Personen, die keine zusätzliche bzw. besondere Gefährdung gegenüber EMF (wie z. B. Implantat-Träger) aufweisen. Die Merkblätter M 470 und M.plus 666 der AUVA sowie ein früherer Artikel in der SICHEREN ARBEIT ([4],[5]) geben allgemein zum Thema EMF & Evaluierung Auskunft.

Manuelle Tätigkeiten an starken Magnetfeld-Quellen

Am Arbeitsplatz ist gerade die Immission durch Magnetfelder im



Niederfrequenzbereich – damit sind Frequenzen unterhalb von 100 kHz gemeint – besonders häufig und zum Teil durch starke Magnetfeld-Quellen gegeben. Da die Belastung rund um Letztere

mit steigender Distanz sehr schnell abnimmt, ist eine hohe Exposition meist bei manuellen Tätigkeiten im Hand- und Unterarmbereich zu finden, da dabei die Nähe zu den emittierenden Geräten fast

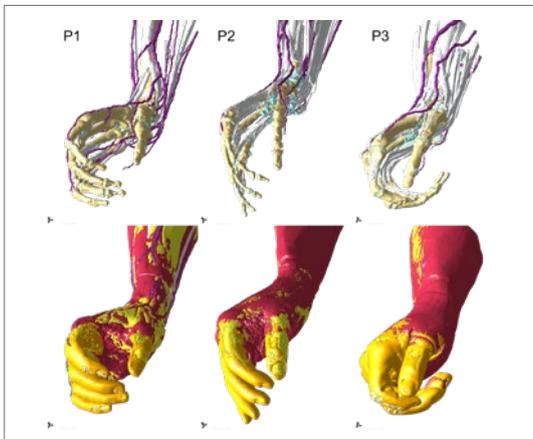


Abbildung 1: Drei modellierte Handhaltungen mit unterschiedlichem Gewebe exklusive Haut (Quelle: Report R80).

unvermeidbar ist. Zu solchen Expositionssituationen zählen Arbeiten an Induktionserwärmungsanlagen, Elektroschweißen (Führen des Kabels, einer Schweißpistole bzw. eines Schweißbrenners oder eines Werkstücks an einer Punktschweißanlage) sowie auch die Deaktivierung von Sicherungsetiketten („Tags“) bei einigen Warensicherungssystemen im Handel.

Zur Bewertung sind oftmals Computersimulationen erforderlich, da Auslösewerte bereits überschritten – oder aufgrund von enger Annäherung bzw. direktem Kontakt zur Quelle – gar nicht anwendbar sind. Auch die scheinbar einfache Frage, bis zu welchen Nennströmen Kabel und andere (isolierte) Anlagenteile expositionsbedingt noch berührt werden dürfen, zählt dazu.

Gemäß dem gesetzlichen Auftrag für sicherheitstechnisch relevante Forschung hat die AUVA zu diesem komplexen Thema ein Forschungsprojekt unterstützt, welches die „Bewertung von stark lokalisierten Magnetfeldexpositionen der Hände am Arbeitsplatz“ zum Titel hatte. Ziel war es, genauere Modelle und Methoden zur Bewertung der Magnetfeldexposition der Hand zu erarbeiten und in Relation zu oben genann-

ten Expositionssituationen und den aktuellen Auslösewerten zu setzen.

Forschung an neuen Modellen für Hand & Haut

Zur Umsetzung war es notwendig, die Modellierung von Händen auf neue Beine zu stellen, da hier die bisher verfügbaren, teilweise stark vereinfachten Modelle die Qualität der Berechnungen begrenzt haben. Mittels Magnetresonanztomographie konnten Modelle für drei in der Praxis wichtige Handhaltungen neu erstellt werden (vgl. Abbildung 1). Dabei wurde bei der Modellierung der Haut wissenschaftliches Neuland betreten, indem auf dem anatomischen Modell ein mehrschichtiges Hautmodell mit bis zu neun Schichten implementiert wurde. Eine physiologische Diskussion zur Frage, in welchen Gewebeschichten eine biologische Wirkung überhaupt zu erwarten ist, ergänzt die Analyse.

Ergebnisse

Durch die neue Modellierung konnte die Qualität der Computersimulationen und damit der Bewertung deutlich gesteigert werden. So war es mittels systematischer Tests möglich, die Validität der Auslösewerte für Gliedmaßen, also die Gewährleistung des Schutzes, bei Exposition des Hand- und Unterarmbereichs klar zu belegen. Dabei wurden auch Situationen mit einem beidhändig gehaltenen Werkstück, wie das bei Punktschweißen vorkommen kann, berücksichtigt – dies kann nämlich zu höheren Belastungen führen und wird bei Analysen der Exposition oft noch zu wenig beachtet. Einige in der Praxis häufig anzutreffende Expositionssituationen mit stark lokalisierter Magnetfeld-

einwirkung können auf Grundlage der neu erarbeiteten Erkenntnisse deutlich positiver beurteilt werden als bisher. Beispielsweise konnte gezeigt werden, dass das Umgreifen eines 50-Hz-Energiekabels bis zu Stromstärken von knapp über 18 Kilo-Ampere (kA, Voraussetzung ist dabei ein vernachlässigbarer Oberschwingungsanteil) noch zu keiner Überschreitung der Expositionsgrenzwerte führt, obwohl die Auslösewerte im Bereich der Hand um ein Vielfaches überschritten werden.

Selbst unter der Annahme eines hohen Oberschwingungsgehaltes kann das Umgreifen eines Leiters mit bis zu 1,6 kA Stromstärke im Leiter daher als a priori konform zu den Expositionsgrenzwerten angenommen werden. Diese Information ist eine wichtige Ergänzung bei der Evaluierung von Feldern der Energieversorgung gemäß OVE Richtlinie R27 [6]. Manuelle Tätigkeiten an Induktionserwärmungsanlagen und an Deaktivatoren für die Warensicherung im Handel konnten in unserem Evaluierungsbeispiel zwar ebenfalls positiv beurteilt werden, allerdings zeigt sich dabei, dass dies ausschließlich mittels solcher Berechnungen, die möglichst vom Hersteller der Anlage kommen sollten, möglich ist. Auslösewerte sind hier in der Praxis meist schon deutlich überschritten. Schließlich gibt es Technologien wie das Bolzenschweißen mit Kondensatorentladung, bei denen eine Überschreitung der Grenzwerte als wahrscheinlich anzusehen ist, wie auch die aktuellen Berechnungen zeigen [7].

Abseits der Forschung darf selbstverständlich Grundlegendes bei der Evaluierung von EMF nicht vergessen werden. Es gilt mit offenen Augen jene Bereiche in den

Betrieben zu identifizieren, in denen relevante Exposition auftritt, und dabei Augenmerk auf besonders gefährdete Personen wie Implantat-Träger zu richten. Bei der Expositionsbewertung ist neben Gliedmaßen selbstverständlich auch auf Kopf und Rumpf zu achten. In einigen Fällen werden Maßnahmen zur Minimierung der Exposition, beispielsweise Sicherheitsabstände, Nutzungsverbote, Kennzeichnung und Unterweisung, erforderlich sein.

Der Autor dankt den Projektauftragnehmern DI Gernot Schmid und René Hirtl, MSc (beide: Seibersdorf Labor GmbH) für die ausgezeichnete wissenschaftliche Arbeit, die Grundlage für diesen Artikel war. Das Projektteam bedankt sich bei Gerhard Netzker (AUVA Traumazentrum Wien – Standort Lorenz-Böhler Krankenhaus) für die Unterstützung bei der Durchführung der Magnetresonanzen-Aufnahmen. ■

Der vollständige Projektbericht [7] ist unter www.auva.at/emf verfügbar.

LITERATURVERZEICHNIS UND QUELLENANGABE

- [1] Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmer/-innen vor der Einwirkung durch elektromagnetische Felder (Verordnung elektromagnetische Felder – VEMF), BGBl. II Nr. 179/2016, i.d.g.F.
- [2] Richtlinie 2013/35/EU über „Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (elektromagnetische Felder)“, Amtsblatt der EU Nr. 179 vom 29.06.2013, Seite 1–21
- [3] Nicht verbindlicher Leitfaden mit bewährten Verfahren im Hinblick auf die Durchführung der Richtlinie 2013/35/EU –

Elektromagnetische Felder, Band 1: ISBN 978-92-79-45885-9 und Band 2: ISBN 978-92-79-45947-4, Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2015 („EMF-Leitfaden“)

- [4] Metallische Implantate und arbeitsbedingte Magnetfeld-Exposition, SICHERE ARBEIT 06/2018, 2018
- [5] Merkblatt M 470 und M.plus 666 der AUVA, <http://www.auva.at/emf>
- [6] OVE-Richtlinie R27 „Verfahren zum Nachweis der Einhaltung der Auslöswerte gemäß Verordnung Elektromagnetische Felder im Bereich elektrischer Energieversorgungsanlagen für Frequenzen von 0 bis 100 kHz“ (2019)
- [7] Projektbericht und AUVA Report R80 (2019)

Dr. Klaus Schiessl
AUVA-Hauptstelle
Abteilung für Unfallverhütung und
Berufskrankheitenbekämpfung
klaus.schiessl@auva.at



ZUSAMMENFASSUNG



Das AUVA-Projekt „Bewertung von stark lokalisierten Magnetfeldexpositionen der Hände am Arbeitsplatz“ präsentiert neue, speziell entwickelte anatomische Handmodelle sowie wissenschaftlich neue Ansätze für das dabei eingesetzte Modell der Haut, um die Bewertung von manueller Tätigkeit an starken Magnetfeldquellen besser durchführen zu können. Durch das Vermeiden bislang bestehender Inkonsistenzen konnte mit genaueren Simulationen die Gültigkeit der Auslöswerte für Gliedmaßen validiert werden. Aufgrund der genaueren Ergebnisse können für manche Situationen wie das Halten eines 50-Hz-Energiekabels auch Belastungen durch vergleichsweise hohe Nennströme nun positiv evaluiert werden. ■

SUMMARY



The AUVA is running a project on the assessment of hand exposure to strong local magnetic fields. To improve the assessment of manual work in strong magnetic fields, it has presented newly developed anatomical hand dummies and new scientific strategies for developing skin types for such dummies. Critical values for extremities can be validated by avoiding (the existing) inconsistencies and using precise simulations. The exact measured data – for example when holding a 50-Hz cable – allow us to evaluate even high loads of nominal currents. ■

RÉSUMÉ



Le projet de l’AUVA « Évaluation des expositions aux champs magnétiques fortement localisées des mains sur le lieu de travail » présente de nouveaux modèles anatomiques de mains spécialement conçus ainsi que de nouvelles approches scientifiques pour le modèle de peau utilisé, et ce afin de mieux évaluer l’activité manuelle sur les grandes sources de champs magnétiques. En évitant les incohérences qui persistaient jusque-là, et grâce à des simulations précises, il a été possible de prouver la validité des valeurs déclenchant l’action pour les membres. Grâce aux résultats précis, les charges dues à des courants nominaux relativement élevés peuvent maintenant être évaluées positivement pour certaines situations, comme pour le maintien d’un câble électrique de 50 Hz p. ex. ■

Gib Acht, Krebsgefahr: Es geht weiter!

Die europäische Kampagne zu gefährlichen Arbeitsstoffen wurde im Oktober 2019 beendet, im Fokus der AUVA stehen arbeitsbedingte Krebserkrankungen aber noch bis Ende 2020 – und darüber hinaus.

ROSEMARIE PEXA



Bild: Richard Reichhart

Am 22. Oktober 2019 lud das BMASGK als Focal Point Österreich der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA) zum Abschluss ihrer Kampagne 2018/19 „Gesunde Arbeitsplätze – gefährliche Arbeitsstoffe erkennen und handhaben“ ein.

Keine Angst vor gefährlichen Arbeitsstoffen“ war in der Einladung zur Abschlussveranstaltung der europäischen Kampagne 2018/19 „Gesunde Arbeitsplätze – gefährliche Arbeitsstoffe erkennen und handhaben“ am 22. Oktober 2019 zu lesen. Die Botschaft, die die Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA) damit vermitteln will, ist klar: Manche Arbeitsstoffe gefährden die Gesundheit, aber man kann sich schützen. Das gilt auch für krebserzeugende Stoffe am Arbeitsplatz. Diese hat die AUVA in den Fokus ihres aktuellen Präventionsschwerpunktes „Gib Acht, Krebsgefahr!“ gestellt, der an die Kampagne der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA) anknüpft.

Im Unterschied zur Kampagne der EU-OSHA, die nun abgeschlossen ist, läuft jene der AUVA noch weiter: Der Schutz vor krebserzeugenden Arbeitsstoffen ist ein so wichtiges Thema, dass es die AUVA noch bis Ende 2020 zum Schwerpunkt ihrer Präventionsarbeit macht. „Der Kampf gegen Krebs am Arbeitsplatz geht weiter“, kündigte auch Dr. Anna

Ritzberger-Moser, die Leiterin der Sektion Arbeitsrecht und Zentral-Arbeitsinspektorat, bei der Begrüßung der Teilnehmer der Abschlussveranstaltung an, schließlich „sterben in Österreich hochgerechnet 1.800 Menschen jährlich durch arbeitsbedingten Krebs. Das sind viermal so viele wie durch Verkehrsunfälle.“ Das Bewusstsein für diese Gefahr fehle allerdings in vielen Unternehmen.

Die positive Nachricht sei, dass man durch Kampagnenarbeit etwas bewirken könne, so Ritzberger-Moser. Sie bezog sich dabei auf die Erfahrungen des Arbeitsinspektorats im Rahmen der europäischen Kampagne. Zwischen Mitte 2017 und Mitte 2019 wurden fast 640 Betriebe von ArbeitsinspektorInnen besucht, um sie verstärkt zum Thema krebserzeugende Arbeitsstoffe zu beraten und die Einhaltung von gesetzlichen Vorschriften zu kontrollieren. Dabei wurden auch viele der Info-Materialien des AUVA-Präventionsschwerpunktes „Gib Acht, Krebsgefahr!“ verwendet, und es fanden auch gemeinsame interne Schulungen und Workshops von AUVA und Arbeitsinspektion statt. Sobald die Problematik bewusst war, konnten oft schnell und ohne größere Investitionen erhebliche Verbesserungen erzielt werden, betonte Dipl.-Ing. Katrin Arthaber vom Zentral-Arbeitsinspektorat.

Beratung mit Betriebscheck

Mag. Marie Jelenko, Projektleiterin des AUVA-Präventionsschwerpunktes, berichtete von den Ergebnissen der bisher bereits rund 100.000 Beratungsgespräche der AUVA. Durch sie wurden Unternehmen in einem ersten Schritt beim Erkennen von krebserzeugenden Arbeitsstoffen



Bild: Richard Reichhart

Gemeinsam im Kampf gegen arbeitsbedingten Krebs: Vertreterinnen und Vertreter von AUVA, Sozialministerium, Arbeitsinspektion, Sozialpartner sowie Unternehmen.
(v. l. n. r.): Dr. Silvia Springer (AUVA-Chemikerin), Robert Schneider (Magna Auteca GmbH), DI Marion Jaros (Wiener Umweltschutz), Johannes Gschwandtner (technosert electronic GmbH), MMag. Petra Streithofer (AK Wien), DI Klaus Wittig (AUVA, Stv. Leiter Abt. Unfallverhütung und Berufskrankheitenbekämpfung), Dr. Ingrid Reifinger (ÖGB), Mag. Stephanie Probst (Industriellenvereinigung), Dr. Anna Ritzberger-Moser (Sektionschefin Zentral-Arbeitsinspektorat), Mag. Christa Schweng (WKO), Mag. Martina Häckel-Bucher (EU-OSHA Focal Point Österreich im BMASGK), Mag. Marie Jelenko (AUVA-Kampagnenmanagerin); DI Katrin Arthaber (Zentral-Arbeitsinspektorat)

unterstützt. Dabei spielt ein gut gewartetes und übersichtliches Verzeichnis gefährlicher Arbeitsstoffe eine wesentliche Rolle. Die AUVA-Beraterinnen und -Berater weisen zudem auf typische branchenspezifische krebserzeugende Arbeitsstoffe hin und helfen den Betrieben beim richtigen Umgang mit diesen Stoffen. In insgesamt fast zwei Drittel der besuchten Unternehmen gab es krebserzeugende Arbeitsstoffe, wobei meistens zwei bis fünf dieser Stoffe in Verwendung waren. Je kleiner Unternehmen sind, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass gefährliche Arbeitsstoffe in einem Verzeichnis erfasst sind. Es gibt allerdings große branchenspezifische Unterschiede.

Dr. Silvia Springer, Chemikerin in der AUVA-Hauptstelle, präsentierte die Ergebnisse des Beratungsschwerpunktes zu ausgewähl-

ten Branchen. Über viele krebserzeugende Stoffe wisse man in den Unternehmen mittlerweile Bescheid, allerdings will die AUVA auch etwaige „blinde Flecken“ identifizieren. So waren beispielsweise die am häufigsten vorkommenden Stoffe im Bau- und Bauberggewerbe Asbest und Holzstaub. Die weniger bekannten Methylendiphenylisocyanate, kurz MDI, die in vielen Schäumen und Klebstoffen enthalten sind, sind weniger wegen ihres krebserzeugenden Potenzials problematisch als wegen ihrer sensibilisierenden Wirkung, die zu „Isocyanat-Asthma“ führen kann.

Bei den bisherigen Beratungen wurde häufig festgestellt, dass ein Verzeichnis gefährlicher Arbeitsstoffe fehlt. Dabei gab es auch innerhalb derselben Branche große Unterschiede. Die Ergebnisse aus den Beratungen in Kleinbetrie-

ben zeigen, dass in Gesundheitseinrichtungen, wo Formaldehyd zur Fixierung von Gewebeproben und Ethylenoxid zur Sterilisation verwendet wird sowie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in chirurgischen Rauchgasen vorkommen, der Prozentsatz der Einrichtungen mit vorhandenem Arbeitsstoffverzeichnis zwischen 62,8 Prozent in Seniorenheimen und nur 28,7 Prozent in Arztpraxen liegt.

Entdecken AUVA-Berater Substanzen mit ersetzbaren krebserzeugenden bzw. -verdächtigen Inhaltsstoffen, raten sie Betrieben unter anderem, ihre Lieferanten oder Produzenten nach gesundheitlich unbedenklicheren Alternativen zu fragen. Dadurch erhielten auch Hersteller Impulse, ihre Produktpalette bezüglich bedenklicher Inhaltsstoffe zu scannen.

So haben sich etwa Hersteller von Reinigungsmitteln dazu entschlossen, die Rezeptur mancher Produkte zu überarbeiten. Mitunter wandten sich die Verantwortlichen in Betrieben auch von sich aus an die AUVA, so Springer: „Fachartikel in branchenspezifischen Medien waren der Auslöser, dass uns Unternehmen ersucht haben zu schauen, ob sie krebserzeugende Arbeitsstoffe haben.“

Informationsmaterial und Schulungen

Jelenko bot einen Überblick über die branchenbezogenen Merkblätter der AUVA, die demnächst erscheinen werden, darunter beispielsweise das Merkblatt „Krebserzeugende Arbeitsstoffe auf Baustellen“. Weitere Informationsmaterialien, etwa zu den Themen Metallverarbeitung mit Schwerpunkt Galvanik, Umgang

mit CMR-Stoffen Apotheken und Schutz vor chirurgischen Rauchgasen in Gesundheitseinrichtungen, sind in Planung. In inhaltlicher Zusammenarbeit mit der Sozialversicherungsanstalt der Bauern (SVB) erstellt die AUVA Informationsmaterialien zu krebserzeugenden Arbeitsstoffen in Landwirtschaft und Grünraumpflege, unter anderem ein Erklärvideo über den sicheren Umgang mit Pflanzenschutzmitteln.

Das Schulungsangebot wurde ebenfalls erweitert. „Die Schulungen sind sehr gut angekommen“, freute sich Jelenko, die den nächsten Termin für das Seminar „Sicherer Umgang mit krebserzeugenden Arbeitsstoffen“ für Jänner 2020 ankündigte. Auch der Workshop „Schweißen – hochtechnologisch und sicher“ wurde von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern als sehr praxisnah erlebt.



Good-Practice-Betriebe im Kampf gegen arbeitsbedingten Krebs (v. l. n. r.): Robert Schneider (Magna Auteca GmbH), DI Marion Jaros (Wiener Umwelthanwaltschaft), Johannes Gschwandtner (technosert electronic GmbH)

Bild: Richard Reichhart

Good-Practice-Beispiele

Auf der Abschlussveranstaltung wurden auch drei Good-Practice-Beispiele vorgestellt, über die 2020 in den AUVA-Medien SICHERE ARBEIT und „Alle!Achtung!“ noch genauer berichtet wird.

Beim Europäischen Wettbewerb im Rahmen der EU-OSHA-Kampagne wurde die Desinfektionsmittel-Datenbank WIDES mit einer besonderen Erwähnung ausgezeichnet. Die von der Wiener Umwelthanwaltschaft erstellte Datenbank ist von der AUVA

und dem Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus kofinanziert. „Die Datenbank enthält mehr als 300 marktübliche Desinfektionsmittel, deren Gefährdungspotenzial auf der Basis von Einstufung, Konzentration und Kombination der Inhaltsstoff-

Krebserzeugende Arbeitsstoffe: Erfolge und Herausforderungen



Daniela Zechner, Direktorin der AUVA

„Die Kampagne ist bisher sehr erfolgreich, trotzdem stehen noch eine Reihe von in Angriff zu nehmenden Herausforderungen an. In diesem Sinne und unserem Präventionsauftrag entsprechend, widmet sich die AUVA noch ein weiteres Jahr der Information und der Bewusstseinsbildung rund um krebserzeugende Arbeitsstoffe“, sagt Daniela Zechner, Direktorin der AUVA. Auch nach dem Präventionsschwerpunkt dürfe dieses wichtige Thema nicht aus den Augen gelassen werden. So sei es etwa erforderlich, die Meldepraxis von Krebserkrankungen als Berufskrankheiten zu verbessern oder die Liste der Berufskrankheiten mit Blick auf die EU und die sich ändernde Arbeitswelt durch den Gesetzgeber zu überdenken.

Zechner weist auf die besondere Bedeutung der Prävention speziell beim Umgang mit gefährlichen Stoffen hin: „Je weniger sichtbar Gefahren sind, desto höher das Risiko, diese falsch einzuschätzen oder gar zu übersehen. Die europäische Kampagne und der Präventionsschwerpunkt der AUVA zu gefährlichen bzw. krebserzeugenden Arbeitsstoffen sind überaus wichtig, nicht zuletzt deshalb, weil sich eine unbedachte oder fehlerhafte Handhabung dieser Stoffe oft erst Jahre später in Form einer schweren Erkrankung bemerkbar machen kann.“

Die Direktorin der AUVA betont auch die gute Zusammenarbeit mit der Arbeitsinspektion, mit der die AUVA ihre Präventionsarbeit für diesen Schwerpunkt koordiniert. Information und Bewusstseinsbildung können selbst ein so schwerwiegendes Risiko wie das einer Krebserkrankung beherrschbar machen: „Ähnlich wie wir mit anderen Gefahren in der Arbeitswelt umzugehen gelernt haben, ist auch ein sicherer Umgang mit gefährlichen Stoffen möglich. Das Erkennen der Gefahr – in diesem Fall der gefährlichen Eigenschaften krebserzeugender Stoffe und Produkte – ist eine absolute Grundvoraussetzung dafür.“

Bild: Agnes Stadlmann



**schütze
schuhe**
MADE IN AUSTRIA - SINCE 1925

SCHÜTZE-SCHUHE GmbH
Pregartener Straße 15
4284 Tragwein, AUSTRIA
Tel.: +43 7263 88323, Fax: DW 7
Mail: office@schuetze-schuhe.at
www.schuetze-schuhe.at

fe bewertet wird“, erklärte Dipl.-Ing. Marion Jaros von der Wiener Umweltschutzgesellschaft.

Die Magna Auteca GmbH, die im Werk Weiz aus Polyoxymethylen (POM) Aktuatoren zum Verstellen von Autospiegeln herstellt, zählt beim Schutz vor Formaldehyd zu den vorbildlichen Betrieben. „Beim Kunststoffspritzguss von POM wird in der Abkühlphase Formaldehyd freigesetzt“, so Robert Schneider, bei Magna Auteca für Umwelt, Sicherheit, Brandschutz und Facility Management zuständig. Nach Anschaffung einer leistungsfähigeren Anlage kam es zu Grenzwertüberschreitungen. Das Problem konnte durch Absaugung und Abdeckung der ausgasenden Teile gelöst werden.

Dem Elektronik-Dienstleister technosert electronic GmbH gelang es, in allen Produktionsaufträgen sämtliche krebserzeugende Arbeitsstoffe zu ersetzen. Da technosert elektronische Geräte ausschließlich im Auftrag anderer Unternehmen entwickelt, konstruiert und herstellt, bestand die Herausforderung

darin, auch die Kunden einzubeziehen. Das gelang laut Ing. Johannes Gschwandtner, Gründer, Geschäftsführer und Eigentümer von technosert, durch gute Kommunikation und Organisation: „Wir produzieren nicht nur Elektronik, sondern machen auch Informationsmanagement.“

Das Informationsangebot auf der Abschlussveranstaltung wurde durch zwei Kurzvorträge abgerundet: Arbeitsmediziner Dr. Manfred Slana-Jöbstl, AUVA-Landesstelle und Unfallkrankenhaus Graz, sprach über die Anerkennung von Krebserkrankungen als Berufskrankheiten und ging mit praktischen Beispielen auf das Anerkennungsverfahren ein. Dipl.-Ing. Katrin Arthaber vom Zentral-Arbeitsinspektorat erläuterte, welche Konsequenzen für Unternehmen die Einstufung von Quarz als krebserzeugend hat.

Zum Abschluss hatten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit, unter der Anleitung von Expertinnen und Experten verschiedene Werkzeuge zum si-

cheren Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen an Stationen auszuprobieren, darunter das Online-Tool „AUVA-Arbeitsstoffverzeichnis“ und „KemiGuiden“, eine Evaluierungshilfe für KMUs.

Der Kampf gegen arbeitsbedingten Krebs geht weiter

Die AUVA wird in ihrem Präventionsschwerpunkt – nach der wichtigen Aufklärungsarbeit zum Erkennen von krebserzeugenden Arbeitsstoffen – den Fokus in den Beratungen nun noch stärker auf die Maßnahmensetzung und auf branchenorientierte Lösungen legen. Die Verbesserung der Meldepraxis von Krebserkrankungen als Berufskrankheiten ist ein weiteres Herzstück der Aktivitäten, welche die AUVA auch über das Jahr 2020 hinaus begleiten werden. ■

Mag. Rosemarie Pexa
Freie Journalistin und Autorin
r.pexa@chello.at



ZUSAMMENFASSUNG



Mit der Abschlussveranstaltung im Oktober 2019 wurde die europäische Kampagne 2018/19 „Gesunde Arbeitsplätze – gefährliche Arbeitsstoffe erkennen und handhaben“ beendet, der AUVA-Präventionsschwerpunkt „Gib Acht, Krebsgefahr!“ läuft noch bis Ende 2020. Bei der Veranstaltung präsentierten die AUVA und das Arbeitsinspektorat die Ergebnisse ihrer Kampagnenaktivitäten, weiters wurden Good-Practice-Beispiele vorgestellt, Tools zum Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen konnten getestet werden. ■

SUMMARY



October 2019 saw the closing event of the 2018/19 European campaign “Healthy Workplaces – Manage Dangerous Substances”. The AUVA’s own initiative “Gib Acht, Krebsgefahr!” (Warning, risk of cancer!) will continue until end-2020. At the October event, the AUVA and the health and safety inspectorate presented results and findings from their field work, as well as a number of best-practice examples. Participants were welcome to try out tools for handling hazardous work substances. ■

RÉSUMÉ



La campagne européenne 2018/2019 « Lieux de travail sains – Maîtriser l’usage des substances dangereuses » a pris fin avec la cérémonie de clôture qui s’est tenue en octobre 2019. Le programme de prévention de l’AUVA « Attention, risque de cancer ! » se poursuit quant à lui jusque mi-2020. L’AUVA et l’inspection du travail ont présenté les résultats de leurs activités de campagne durant cette cérémonie. Des exemples de bonnes pratiques ont également été montrés, et les personnes présentes ont pu tester des outils permettant de manipuler les substances dangereuses. ■



FAQ zu krebserzeugenden Arbeitsstoffen: Die AUVA antwortet!

Im Rahmen des AUVA-Präventionsschwerpunktes „Gib Acht, Krebsgefahr!“ beantworten AUVA-Expertinnen und -Experten in jeder Ausgabe von SICHERE ARBEIT bis Ende 2020 häufig gestellte Leserfragen zum Thema krebserzeugende Arbeitsstoffe.

Haben auch Sie Fragen? Dann senden Sie diese an FAQkrebsgefahr@auva.at!

Muss der Arbeitgeber nur Oberbekleidung als Arbeitskleidung zur Verfügung stellen, wenn mit krebserzeugenden Arbeitsstoffen gearbeitet wird?

Der Arbeitgeber muss für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, für die die Gefahr einer Einwirkung von eindeutig krebserzeugenden Arbeitsstoffen besteht, Arbeitskleidung (äußerste Schicht) zur Verfügung stellen. Sofern keine geeignete Schutzkleidung erhältlich ist, ist geeignete Arbeitskleidung zur Verfügung zu stellen. Siehe § 14 GKV und folglich auch PSA-V.

Ist Hautkrebs durch UV-Strahlung in Österreich eine Berufskrankheit?

Während schwarzer Hautkrebs (Melanom) vorwiegend durch UV-B-Belastung (vor allem Sonnenbrände) während der Kindheit sowie genetische Vorbelastung verursacht wird, ist beim weißen Hautkrebs (Plattenepithelkarzinom und Basalzellkarzinom bzw. Basaliom) die lebenslange UV-Belastung die Hauptursache. In Deutschland wurden daher zum 01.01.2015 die BK 5103 „Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung“ in die Liste der Berufskrankheiten aufgenommen. Eine Anerkennung von Melanomen, Basaliomen oder Plattenepithelkarzinomen durch UV-Strahlung aus künstlichen Strahlungsquellen ist dagegen auch in Deutschland nicht möglich. Bedingung für eine Anerkennung ist eine berufliche Belastung durch natürliche UV-Strahlung, die je nach Alter zum Zeitpunkt der Erkrankung bei circa 15 bis 24 vollen Outdoor-Arbeitsjahren liegt. Diese berufliche Belastung bedeutet eine 40-prozentige Erhöhung der UV-Lebensbelastung und führt damit zu einer Zunahme des Risikos, ein Plattenepithelkarzinom auszubilden, um 100 Prozent (das Risiko verdoppelt sich also). Die Zahl in Deutschland gemeldeter Fälle liegt bei circa 6.000 pro Jahr, davon werden etwas mehr als die Hälfte als Berufskrankheit anerkannt. Circa 10 Prozent dieser anerkannten Fälle werden wiederum Renten zugesprochen.

In Österreich ist das Plattenepithelkarzinom durch berufliche UV-Belastung in der Liste der Berufskrankheiten (noch) nicht enthalten. Eine Meldung und eine Anerkennung sind jedoch nach § 177 Abs 2 ASVG („Generalklausel“) möglich.

Warum gibt es die sogenannte Generalklausel in der Liste der Berufskrankheiten und was besagt diese?

Die Anerkennung einer Berufskrankheit ist nur möglich, wenn sie in der „Liste der Berufskrankheiten“, festgeschrieben im Anhang 1 des ASVG, aufscheint. Da dieses Listensystem jedoch keine lückenlose Erfassung aller mit dem Beruf in Zusammenhang stehenden Erkrankungen darstellt, kann es mitunter zu einzelnen Härtefällen kommen. Daher gibt es die „Generalklausel“ (§ 177 Abs 2 ASVG). Über diese Klausel können Krankheiten im Einzelfall als Berufskrankheiten anerkannt werden, auch wenn sie nicht in der Berufskrankheitenliste des ASVG erfasst sind. Dazu müssen folgende drei Bedingungen erfüllt sein:

1. Die Unfallversicherung stellt fest, dass es gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse zur krebserzeugenden Wirkung des Stoffes oder der Strahlung gibt.
2. Die Unfallversicherung stellt fest, dass die Krankheit ausschließlich oder überwiegend durch die Verwendung schädigender Stoffe oder Strahlen am Arbeitsplatz entstanden ist.
3. Das zuständige Ministerium stimmt den Feststellungen der Unfallversicherung zu.

Die Anerkennung einer Berufskrankheit durch Anwendung der Generalklausel führt nicht automatisch zu einer Erweiterung der Liste der Berufskrankheiten, sondern stellt eine Berufskrankheit nur in diesem einzelnen Fall fest.

Entscheidend für die Aufnahme von Krankheiten in das Listensystem sind neue wissenschaftliche Erkenntnisse und der politische Diskurs bzw. in weiterer Folge der Beschluss des Gesetzgebers über eine Änderung der Liste der Berufskrankheiten und damit eine Änderung des ASVG.

Wofür können Azofarbstoffe Verwendung finden?

Azofarbstoffe werden zum Färben von Wolle, Baumwolle, Seide, Kunstseide, Hanf, Jute, Leinen, Ölen, Fetten, Wachsen, Holz, Papier und vielem mehr verwendet. Es gibt auch Azofarbstoffe, die als Lebensmittelfarbstoffe zugelassen sind. Dann dürfen sie allerdings keine toxischen und krebserzeugenden Eigenschaften aufweisen. Auch viele Säure-Base-Indikatoren zählen zu den Azofarbstoffen.

Die Sammlung aller Fragen und Antworten zu krebserzeugenden Arbeitsstoffen können Sie auf der Webseite zum AUVA-Präventionsschwerpunkt nachlesen: www.auva.at/krebsgefahr, Menüpunkt „Häufig gestellte Fragen (FAQ)“

Krebserzeugende Arbeitsstoffe: Ergebnisse des Schwerpunkts der Arbeitsinspektion

Fast 640 heimische Betriebe wurden von den Arbeitsinspektorinnen und -inspektoren zwischen Mitte 2017 und Mitte 2019 in zwei Wellen besucht, um sie verstärkt zum Thema krebserzeugende Arbeitsstoffe zu beraten und die Einhaltung von gesetzlichen Vorschriften zu kontrollieren. Nun wurde Bilanz gezogen.

KATRIN ARTHABER



Bild: Adobe Stock

Das Thema krebserzeugende Stoffe bei der Arbeit trifft viele – sei es, weil sie selbst mit diesen Stoffen arbeiten und ein Erkrankungsrisiko haben oder weil jemand aus der Familie oder dem Freundeskreis an arbeitsbedingtem Krebs erkrankt ist. Betroffen sind mehr Personen, als man denkt, da von den circa 20.000 Krebstoten jedes Jahr in Österreich ungefähr 1.800 auf arbeitsbedingten Krebs zurückzuführen sind. Demgegenüber stehen die offiziellen Zahlen von „nur“ etwa 120 anerkannten arbeitsbedingten Krebstoten. Woher kommt diese Differenz? Leider ist die Dunkelziffer sehr hoch, da Krebs meist erst Jahrzehnte nach einer Exposition auftritt, oft sogar erst im Ruhestand. Auch wird in der ärztlichen Anamnese nicht immer über mögliche Auslöser nachgefragt, und nicht alle krebserzeugenden Stoffe waren früher auch als solche bekannt. Umso wichtiger ist es, Bewusstsein zu schaffen und Maßnahmen zu setzen, um Exposition und somit die Zahl der arbeitsbedingten Krebserkrankungen in Zukunft stark zu senken.

Zwei Wellen – ein Ziel

Um dieses Ziel zu erreichen, wurden seit 2017 auf europäischer und auch auf österreichischer Ebene viele Aktivitäten zum Thema krebserzeugende Arbeitsstoffe, nicht zuletzt durch die Arbeitsinspektion, gesetzt. Zwischen Mitte 2017 und Mitte 2019 wurden fast 640 Betriebe von Arbeitsinspektorinnen und -inspektoren besucht, um sie verstärkt zum Thema krebserzeugende Arbeitsstoffe zu beraten und die Einhaltung von gesetzlichen Vorschriften zu kontrollieren.

Der Schwerpunkt teilte sich dabei in zwei Wellen mit jeweils gleich vielen besuchten Betrieben. In der ersten Welle wurden ausschließlich Betriebe besucht, bei denen aufgrund von Untersuchungspflichten von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern eindeutig war, dass krebserzeugende Arbeitsstoffe verwendet werden. In der zweiten Welle wurden schwerpunktmäßig Branchen gewählt, bei denen die Wahrscheinlichkeit, dass krebserzeugende Arbeitsstoffe verwendet werden, sehr hoch ist, es aber aufgrund der verwendeten Arbeitsstoffe keine Untersuchungspflichten gibt.

Dabei wurden auch viele der Info-Materialien des AUVA-Präventionsschwerpunktes „Gib Acht, Krebsgefahr!“ verwendet, und es fanden auch gemeinsame Informationsveranstaltungen von AUVA und Arbeitsinspektion statt.

Kooperation, umfassende Information von Betroffenen sowie Fortbildung von Expertinnen und Exper-

ten sind einige der vielen qualitativen Ergebnisse des Schwerpunktes. Weitere Ergebnisse wie Checklisten für Betriebe, Good-Practice-Beispiele und Vorlagen für Arbeitsstoffverzeichnisse finden sich auf der Website der Arbeitsinspektion www.arbeitsinspektion.gv.at unter dem Stichwort „krebserzeugende Arbeitsstoffe“.

Die Ergebnisse im Detail

Zusammengefasst hat der Schwerpunkt Folgendes ergeben:

- Zu 51 Prozent werden Richtwerte eingehalten, in 39 Prozent der Fälle ist unbekannt, ob diese eingehalten werden, und in zehn Prozent werden Richtwerte überschritten.
- Durchschnittlich sind je Arbeitsstätte 16 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer gegenüber krebserzeugenden Arbeitsstoffen exponiert.
- Eine Unterweisung erfolgte in 94 Prozent der Fälle, in 73 Prozent war diese ausreichend.
- Arbeitskleidung wird in 83 Prozent der Fälle getrennt aufbewahrt und in 72 Prozent der Fälle durch den Arbeitgeber gereinigt.
- Das Verzeichnis der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer war in den Betrieben der zweiten Welle (Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer ohne Untersuchungspflichten) zu 38 Prozent da und nur zu 31 Prozent vollständig.

Sowohl in der ersten als auch in der zweiten Welle wusste nur jeweils die Hälfte der besuchten Betriebe, dass die Exposition ihrer Beschäftigten gegenüber krebserzeugenden Arbeitsstoffen unter dem Richtwert liegt. Da aber alle Maßnahmen, wie ausreichende Absaugung oder weitere Hygienemaßnahmen, vom Wissen um die Höhe der Exposition abhängen, ist es wesentlich, diese zu kennen. In der zweiten Welle wussten elf Prozent der Betriebe vorher nicht, dass sie krebserzeugende Arbeitsstoffe verwenden.

Neben dem Nichtwissen um die Höhe der Exposition gibt es auch das Nichtwissen um die Zahl der betroffenen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. So war in fast zehn Prozent der Betriebe nicht bekannt, wie viele Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer exponiert sind, besonders häufig in Krankenhäusern mit 20 Prozent. Oft ist es sogar im gleichen Krankenhaus von Abteilung zu Abteilung unterschiedlich, ob man weiß, wie viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter exponiert sind. Dabei haben Krankenhäuser meist viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die gegenüber Zytostatika, chirurgischen Rauchen oder auch Formaldehyd exponiert sind. Alle anderen Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber (sonstige AG) wissen „nur“ in 7,5 Prozent der Fälle

nicht, wie viele Personen krebserzeugenden Arbeitsstoffen ausgesetzt sind.

Positive Auswirkungen auf den zweiten Blick erkennbar

Manche positiven Ergebnisse des Schwerpunktes sind nicht auf den ersten Blick erkennbar. So wurden in zehn Prozent der Betriebe der zweiten Welle keine krebserzeugenden Arbeitsstoffe vorgefunden. Dies sind teilweise Good-Practice-Beispiele, wie man krebserzeugende Arbeitsstoffe durch weniger gefährliche Stoffe ersetzen kann. Einiges davon verlangt enge Koordination mit anderen Betrieben. Ein Beispiel ist die Koordination zwischen Krankenhäusern oder Tierärztinnen und Tierärzten sowie Laboratorien, die die Histologie durchführen. In diesen Fällen kann Formaldehyd bei der Konservierung von gewissen Gewebeproben durch Alkohol ersetzt werden, wenn die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Labors darauf geschult sind.

Sobald die Problematik bewusst war, konnten oft durch einfache Maßnahmen erhebliche Verbesserungen erzielt werden: So wurden in einem Betrieb unnötig große Arbeitstische verkleinert, die Absaugungen umfassen nun den gesamten Arbeitsbereich. Im Idealfall konnte der krebserzeugende Arbeitsstoff völlig ersetzt werden, zum Beispiel durch Einsatz von Elektro- anstelle von Dieselstaplern. ■

Dipl.-Ing. Katrin Arthaber,
Stellvertreterin des Abteilungsleiters Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz, Gruppe A Zentral-Arbeitsinspektorat, Abteilung 2 – Technischer Arbeitnehmerschutz

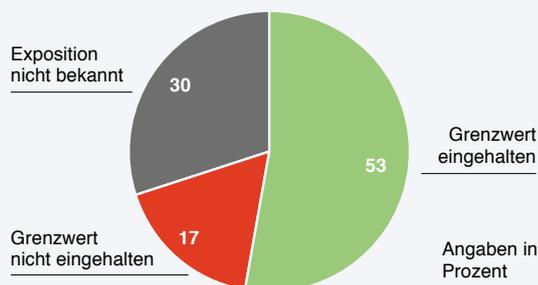


Was besagen TRK-Werte?

Für die meisten krebserzeugenden Stoffe kann kein sicherer Grenzwert, bei dessen Unterschreitung keine Krebsgefahr besteht, angegeben werden. Man behilft sich mit Technischen Richtkonzentrationen (TRK-Werten). Diese sind allerdings mit einem teilweise hohen Krebsrisiko verbunden. Da die Einhaltung des TRK-Wertes

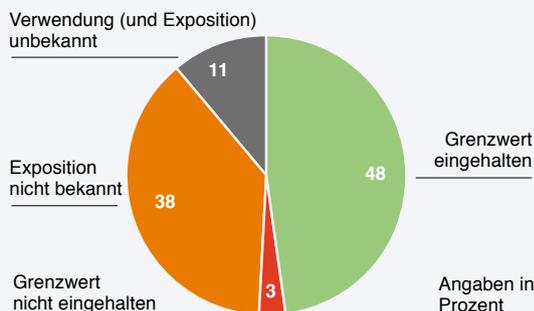
nicht vor einer Krebserkrankung schützt, kommt dem Ersatz krebserzeugender Stoffe bzw. den technischen Maßnahmen höchste Bedeutung zu. Auch bei Einhaltung des TRK-Wertes besteht ein Krebsrisiko. Daher muss diese Konzentration möglichst weit unterschritten werden (Minimierungsgebot nach § 43 ASchG).

(un)bekannte Exposition 1. Welle



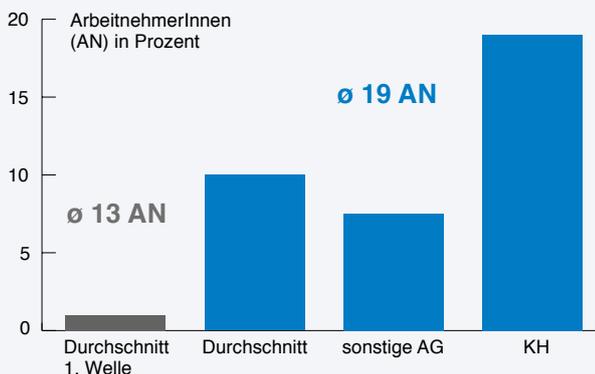
Gut die Hälfte der Betriebe der ersten Welle wissen, dass sie Grenzwerte (GW) einhalten.

(un)bekannte Exposition 2. Welle



Fast die Hälfte der Betriebe der zweiten Welle wissen nicht um die Höhe der Exposition.

Anteil der ArbeitgeberInnen, die nicht wissen, wie viele ArbeitnehmerInnen exponiert sind



Anzahl an exponierten Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer während der ersten und zweiten Welle

ZUSAMMENFASSUNG



Die Autorin berichtet über die Erfahrungen, die die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Arbeitsinspektion bei rund 640 Betriebsbesuchen zum Thema krebserzeugende Arbeitsstoffe sammeln konnten. Eine zentrale Aussage: Besondere Bedeutung kommt dem Wissen des Betriebes darüber zu, wie viele Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in welchem Ausmaß exponiert sind. ■

SUMMARY



The author reports on the experiences of labour inspectors during approximately 640 visits made to companies to address the issue of exposure to carcinogenic substances. Apparently one critical issue is whether the companies are aware that their employees might be exposed in the first place. ■

RÉSUMÉ



L'autrice rapporte les expériences rassemblées par les employés de l'inspection du travail sur le thème des agents cancérigènes au travail au cours d'environ 640 visites d'entreprises. Une remarque capitale : la connaissance qu'a l'entreprise du nombre d'employés exposés et de leur niveau d'exposition revêt une importance particulière. ■

Virtual Reality zur Verbesserung des Arbeitsplatzes

Seit Ende der 1980er-Jahre, als der Begriff Virtual Reality (VR) erstmals durch die Medien geisterte, nimmt die durch spezielle Hard- und Software erzeugte „künstliche Wirklichkeit“ einen immer höheren Stellenwert ein. Hat man den Begriff lange Zeit vor allem mit der Computerspieleindustrie in Verbindung gebracht, betreffen aktuelle Anwendungsgebiete und Entwicklungen auch unterschiedlichste andere Bereiche: von Bildung und Forschung über Medizin und Therapie bis hin zur Prävention am Arbeitsplatz.

NORBERT LECHNER



alle Bilder: N. Lechner

Eine neue Technologie zur Wahrnehmung und Manipulation computergenerierter künstlicher Welten“ – so wenig diese Definition das gesamte Einsatzpotenzial von VR umfassend zu beschreiben vermag, so sehr lässt sich aus ihr doch abschätzen, dass VR in vielen Disziplinen erfolgreich eingesetzt werden kann und wird. Schon jetzt machen große Unternehmen ihren Kunden Produkte mittels VR zugänglich, in vielen Bereichen ist das diesbezügliche Potenzial aber noch lange nicht ausgeschöpft. Und auch im Arbeitsstättenbereich bestehen Möglichkeiten, wenn man etwa an den maßstabsgetreuen virtuellen Rundgang in einem Bauvorhaben, die virtuelle Baustelle oder den virtuellen Betrieb denkt. So kann VR helfen, die Arbeitssicherheit zu erhöhen, wenn Fehler und Gefahren im virtuellen Raum erkannt werden. Aber auch im Bereich der Ergonomie und Ar-

Der Autor mit Headset und Controllern bei der Arbeit im virtuellen Raum

beitsplatzgestaltung, der Arbeitsplatzanalyse und -optimierung bestehen Möglichkeiten.

Was ist Virtual Reality?

Mit VR gibt es eine Technologie, die es Menschen ermöglicht, sich in künstlich generierte Umgebungen zu versetzen – so, als ob man tatsächlich an dem betreffenden Ort wäre. Alles, was hierfür notwendig ist, ist eine VR-Brille, also ein sogenanntes Head-Mounted Display (HMD, siehe Infokasten). Die notwendigen Visualisierungen werden auf einem Computer erzeugt und statt auf einem klassischen Bildschirm auf Displays in dieser VR-Brille angezeigt. Da die Displays auf dem Kopf direkt vor den Augen getragen werden, bewegen sie sich mit jeder Kopfbewegung mit und können damit immer den jeweils passenden Bildausschnitt aus der virtuellen Welt anzeigen. Für Benutzer entsteht dadurch ein immersives Erlebnis, d. h. man bekommt den Eindruck, als wäre man tatsächlich mittendrin in der künstlich generierten Welt. Um dies zu verstärken, wird auch die akustische Umgebung über Kopfhörer künstlich erzeugt. So stört keine Ablenkung aus der realen Welt die Illusion. Zusätzlich ist es möglich, über an den Händen angepasste Eingabegeräte (Handcontroller) mit Objekten in der virtuellen Welt zu interagieren, also diese auch zu bedienen.

Wofür wird VR eingesetzt?

Die Weiterentwicklung der Technologie wird auch aktuell noch vor allem von der Computerspieleindustrie vorangetrieben. Allerdings ist wie erwähnt nicht nur der Entertainment-Sektor an dem Potenzial interessiert, auch im Industrie- und im Gesundheitssektor gewinnen derartige Simulationen und Trai-



Überschreitungen der Grenzbereiche werden farblich angezeigt



Auf dem Bildschirm sieht man die Messwerte, den virtuellen Lagerraum und die Testperson

nings zunehmend an Bedeutung. Dabei liegen die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten eigentlich auf der Hand: In virtuellen Umgebungen lassen sich Situationen trainieren und wiederholen, die im realen Leben mit großen Kosten oder auch Gefahren verbunden wären. In vielen Ländern werden etwa bereits Einsatzkräfte (wie Feuerwehrleute oder Rettungssanitäter) in VR-Simulationen geschult, um möglichst natürlich effektiv auf reale Herausforderungen, sowohl handwerklich als auch psychologisch, vorbereitet zu sein.

Die Anwendungsmöglichkeiten im Gesundheits- und Präventionsbereich sind vielfältig. Chirurgie- und Pflegepersonal kann schwierige Eingriffe oder Stresssituationen

ohne Gefährdung von Menschen üben, die jeweiligen Trainerinnen und Trainer können die Simulationen aufzeichnen und anschließend für die Nachbesprechung auswerten. Auf Patientenseite wird VR mittlerweile vielfältig, etwa in der Motor-Rehabilitation für personalisierte Übungsszenarien, eingesetzt. Dass Trainingsaufgaben mittels VR in ansprechenden Umgebungen mittels „Gamification“, d. h. verpackt in spielerische Aufgaben, durchgeführt werden können, erhöht den Motivationsgrad, die Übungen auch wirklich oft zu wiederholen. Dadurch stellt sich der Behandlungserfolg schneller ein. Auch in der Psychotherapie findet VR, etwa zur Traumabewältigung oder zur Behandlung von Phobien, vielfältige Anwendungsgebiete.



Analyse der Kopfbewegungen bei virtueller Kranführer-Tätigkeit

Wie funktioniert VR auf der technischen Ebene?

Um einen Menschen möglichst glaubhaft in eine virtuelle Umgebung zu versetzen, müssen die Sinneswahrnehmungen dieser Person glaubwürdigen Reizen ausgesetzt werden. Aktuell verfügbare VR-Systeme wie „HTC VIVE Pro“ oder „Oculus Rift“ beziehen dabei vor allem den Seh- und den Hörsinn ein und erlauben die Manipulation von Objekten der virtuellen Welt mittels Handcontroller. Für die Visualisierung werden in den VR-Brillen zwei separate, hochauflösende Displays (eines für jedes Auge) mit einem speziellen Linsensystem zur Betrachtung aus unmittelbarer Nähe eingesetzt. Ähnlich wie in der realen Welt muss auf den Displays die computergenerierte Umgebung entsprechend der Blickrichtung des Kopfes dargestellt werden. In der VR-Brille sind daher Lagesensoren verbaut, welche die Winkel der Kopfausrichtung bis zu 1000-mal pro Sekunde messen. Zusätzlich werden bei vielen VR-Systemen noch externe Sensoren wie Infra-

rotkameras oder Laser-Tracker zur Messung der absoluten Position des HMDs im Raum eingesetzt. Mit sogenannten Sensor-Fusion-Algorithmen können beide Datenquellen zu einer millimetergenauen Bestimmung der Position und Orientierung des Kopfes oder der Handcontroller im Raum verwendet werden. Enorm wichtig ist, dass diese Berechnungen sehr schnell (im Bereich von wenigen Millisekunden) geschehen, damit anschließend die neuen, passenden Bilder für die Displays berechnet werden können. Dauert die Verzögerung zwischen durchgeführter Bewegung und dargestelltem Bild zu lange, läuft man Gefahr, in einen der Seekrankheit ähnlichen Zustand, die Simulatorkrankheit, zu verfallen. Dieser Zustand reicht von Unwohlsein bis zu schwerer Übelkeit, allerdings ist dies bei modernen VR-Systemen mit leistungsfähiger Grafik-Hardware kaum noch ein Problem.

Zur Interaktion mit Elementen der virtuellen Welt werden angepasste Handcontroller verwendet, die mit einer Reihe von Interaktionsele-

menten wie Druckknöpfen, kapazitiven Touch-Feldern und auch Joysticks vielfältige Handgesten wie Zeigen, Greifen und Auswählen imitieren lassen. Auch wenn sich die enorme Vielseitigkeit einer Hand in der virtuellen Welt noch nicht vollständig nachbilden lässt, so lassen sich doch glaubhafte Interaktionen simulieren. Mittels Physik-Simulationen verhalten sich bewegliche Objekte in der virtuellen Welt so, als hätten sie eine Masse und wären der Schwerkraft ausgesetzt. Die Übertragung der Trägheit von virtuellen Objekten bei der Interaktion, etwa um Kraftanstrengungen beim Heben von Objekten zu simulieren, ist aber aktuell noch Gegenstand der Forschung und nur mit Spezialsystemen möglich.

Die Bewegungsfreiheit in einem virtuellen Raum ist potenziell unbegrenzt. Um der Realität möglichst nahe zu kommen, muss entsprechend Platz geschaffen werden, damit keine Verletzungen durch Kollision mit Hindernissen verursacht werden. VR-Systeme wie „HTC-VIVE Pro“ können in der

Standardkonfiguration einen Bereich von bis zu 10 mal 10 Metern abdecken, Spezialsysteme können mit eigenen Trackern sogar ein ganzes Gebäude ausfüllen. Dabei muss aber Sorge getragen werden, dass tatsächlich vorhandene Objekte (Wände, Stiegen etc.) auch in die virtuelle Welt umgelegt werden, um Verletzungen zu vermeiden.

Wie werden VR-Anwendungen erstellt?

Zur Entwicklung von VR-Anwendungen wird üblicherweise auf Technologien zurückgegriffen, die ursprünglich aus dem Computerspielebereich stammen. Besonders die Grafik- und Interaktionsprogrammierung unterscheidet sich dabei auf technischer Ebene nur sehr gering.

Für Gesundheit und Prävention strebt man meist einen hohen Grad an Realismus in der visuellen Umsetzung und bei den Interaktionsmöglichkeiten an. Je näher eine Simulation an tatsächlichen Gegebenheiten ist, desto eher werden die trainierten Vorgänge auch in der Realität erfolgreich umgesetzt werden können.

Für manche Szenarien ist es notwendig, das VR-System mit weiteren Komponenten zu kombinieren – etwa einem Full-Body-Tracking-System, das mehrere Körperteile

akkurat erfassen kann. Nur so können präzise Aussagen über tatsächliche Belastungen bei Bewegungsvorgängen getätigt werden.

Und hier kommt die im Fachbereich Ergonomie der Präventionsabteilung der AUVA eingesetzte Software Captiv Motion ins Spiel. Diese Synchronisationssoftware erlaubt auf einfache Art, Analysen, die mit einer Vielzahl von Sensoren, sogenannten „Inertial Measurement Units“, kurz IMUs, und einem Datenerfassungssystem gemacht wurden, mit einer Videoaufnahme zu synchronisieren und die Bewegungen des Menschen im dreidimensionalen Raum zu erfassen: Daten der Beschleunigungssensoren werden in die Software eingespielt und ausgewertet, Gelenkwinkel und deren Grenzwertüberschreitungen werden berechnet. Die Software Captiv Motion bietet jetzt gemeinsam mit dem neuen VR-Feature eine Möglichkeit, eine Bewegungsanalyse der Tätigkeiten auch im virtuellen Raum zu erfassen.

Die bestehende Software, die in der Prävention gemeinsam mit weiteren Sensoren hauptsächlich zur Bewegungsanalyse eingesetzt wird, kann nun zusätzlich mit einem virtuellen Lagerraum aufwarten, in dem Hebetätigkeiten zu verrichten sind, und soll ab sofort für Schulungen in Betrieben eingesetzt werden.

In Zukunft sollen durch den Autor weitere virtuelle Räume konstruiert und entwickelt werden. In Planung sind etwa ein virtueller Trainingsraum für unterschiedlichste Hebetätigkeiten, der in diversen Berufssparten zur Schulung oder Analyse für Manipulation von Lasten eingesetzt werden kann. Ebenso besteht die Idee eines Raums für allgemeine Sturz- und Falltrainings.

Das Endziel ist, Arbeitsunfälle sowie langfristig Muskel- und Skeletterkrankungen und Krankenstandstage zu vermeiden. Gegebenenfalls natürlich auch, Arbeitsprozesse im Allgemeinen zu verbessern.

Aktuell ist geplant, das Institut für Creative Media Technologies der FH St. Pölten im Rahmen eines Forschungsprojekts einzubinden.

Der Autor bietet als AUVA-Beschäftigter diese Analysen und Schulungen im virtuellen Raum für Betriebe aller Sparten im Rahmen ihrer Präventionsarbeit an. ■

Mag. Norbert Lechner
AUVA-Hauptstelle, Abteilung
für Unfallverhütung und Berufs-
krankheitenbekämpfung –
Fachgruppe Ergonomie
05 93 93-21710
norbert.lechner@auva.at



ZUSAMMENFASSUNG



Der Autor beschreibt die technischen Grundzüge von VR-Systemen (VR = virtuelle Realität) und zeigt auf, welche Anwendungen heute bereits realisierbar sind. Auch in der AUVA wird VR bereits in der Präventionsarbeit eingesetzt. ■

SUMMARY



The author explains the technical basics of virtual reality systems and lists some applications that are viable today. VR is already part of the AUVA's prevention strategy. ■

RÉSUMÉ

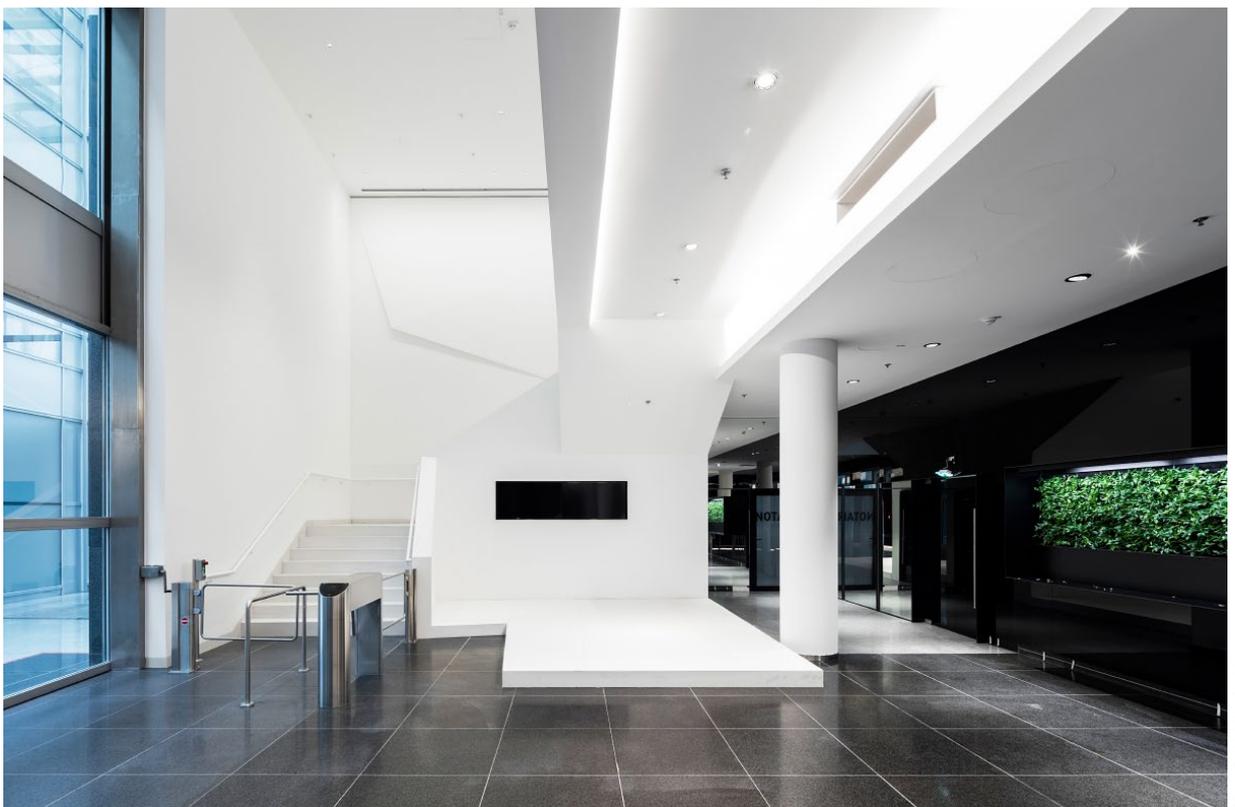


L'auteur décrit les principes techniques des systèmes réalité virtuelle (RV) et montre quelles applications sont d'ores et déjà possibles. L'AUVA utilise également la RV dans son travail de prévention. ■

Ergonomische Lichtplanung im modernen Büro

Bei der Planung von ergonomischen Lichtkonzepten für Büroräume muss eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren berücksichtigt werden. Unter dem Schlagwort **Human Centric Lighting** wird ein Konzept verfolgt, das zielgerichtet und langfristig die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit des Menschen positiv beeinflussen soll. Bei der Umsetzung von HCL-Konzepten hat man bisher gute Erfahrungen sammeln können.

CHRISTOPH HENKE



Bilder: ZG Lighting Austria

Bei der Optimierung von Arbeitsbedingungen und Arbeitsabläufen in Bürogebäuden geht es darum, auf den aktuellen technischen Stand der Lichtplanung aufzusetzen, die Intentionen der Norm aufzuzeigen und kritisch mit der tatsächlichen

Umsetzung abzugleichen sowie Korrekturpotenziale zu benennen. Der erste Teil dieses Artikels beschäftigt sich daher mit den normativen Anforderungen der ÖNORM EN 12464-1. Darauf aufbauend spielen aktuelle Trends, Tendenzen und Entwicklungen eine Rolle, die möglicherweise in

Zukunft den allgemeinen technischen Stand definieren werden und in jedem Fall über den heutigen Stand hinaus maßgeblich zur Arbeitsverbesserung beitragen. Der zweite Teil widmet sich dem branchenbestimmenden Thema des Human Centric Lighting (HCL). Da Innovationen immer auch auf

ihre erfolgreiche Realisierbarkeit geprüft werden müssen, sind Best-Practice-Beispiele notwendig, die zugleich standardisierte Anforderungen und veränderte, qualitative Zielsetzungen an eine ergonomische Lichtplanung verbinden. Der dritte und abschließende Teil befasst sich mit den konkreten lichttechnischen Ausführungen des seit Ende 2015 neu entstandenen Bürostandortes der österreichischen Vertriebsgesellschaft der Zumtobel Gruppe in der Wagramer Straße im 22. Wiener Gemeindebezirk.

Was legt die Norm fest?

Die Anforderungen an die Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen werden durch die ÖNORM EN 12464-1 definiert. Diese setzt sich u. a. mit den Sehauflagen in Büroräumlichkeiten auseinander, wobei die Eingrenzung auf der visuellen Wahrnehmung eines Menschen mit normalem Sehvermögen liegt und hauptsächlich den Sehkomfort und die Sehleistung bestimmt. Die geltende Norm selbst entspricht jedoch nur noch in Teilen ihrer Erstfassung aus 2002, diese wurde durch die Überarbeitung aus 2011 ersetzt. Zu den wichtigsten Mess- und Berechnungsgrößen zählen die Beleuchtungsstärke, die Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärkeverteilung, die Entblendung und der Farbwiedergabeindex, die entweder einem Bereich der Sehaufgabe und/oder Räumen zugeordnet werden.

Mit der Aktualisierung der ÖNORM EN 12464-1 wurden ganze Sektionen verändert oder ergänzt. So geht die „Lichtumgebung“ (zuvor „Lichtklima“) auf die Variabilität in Niveau und Farbe des Lichts ein. Die Leuchtdichteverteilung an Raumbegrenzungsflächen ist flächig im Mittel angehoben und zielt darauf ab, das

Adaptionsverhalten des menschlichen Auges infolge geringer Differenzierungen zwischen hellen und dunklen Flächen zu harmonisieren. Aus derselben Intention heraus wurde der bereits definierte Bereich der Sehaufgabe um den „unmittelbaren Umgebungsreich“ und den „Hintergrundbereich“ erweitert. Ausgehend vom Beleuchtungsniveau der jeweiligen zu verrichtenden Arbeit reduziert sich die Ausleuchtung für den unmittelbaren Umgebungs-/Hintergrundbereich graduell auf Mindestwerte.

Überhaupt wurde die Harmonisierung der Beleuchtungsstärkeniveaus durch die Fixierung von Gleichmäßigkeitsvorgaben pro Sehaufgabe aufgewertet. Im Punkt der Reflexblendung sind die gestiegenen Eigenleuchtdichten von Bildschirmen aufgenommen und demzufolge die Grenzwerte für die mittleren Leuchtdichten von Leuchten reduziert worden. Als neuere Messgröße wurde die zylindrische Beleuchtungsstärke ergänzt und ausdefiniert, welche insbesondere eine gute visuelle Kommunikation unterstützen soll, indem Gesichter, Gestik und Mimik besser erkennbar werden. Die Erwähnungen von Tageslicht und der Veränderlichkeit von Licht deuten zwar bereits oberflächlich auf nicht-visuelle Funktionen des Lichts hin, gehen jedoch nur unzureichend darauf ein. Das Auslösen von Dynamik und biologischer Wirksamkeit des Tageslichts und ihrer Ableitungen auf das Kunstlicht wird bereits im wissenschaftlichen Kontext als „Biologische Dunkelheit“ betitelt, da die nicht-sichtbaren Effekte des Lichts keine Berücksichtigung finden.

Auch in Bezug auf die rein visuelle Wahrnehmung hat es Korrekturen der ÖNORM EN 12464-1 zum

Ende des Sommer dieses Jahres gegeben. Zum Beispiel wird ein weit verbreitetes Manko adressiert, dass der Wartungswert einer Beleuchtungsstärke gleichgesetzt wird mit der Anforderung für eine Sehaufgabe. Dafür soll ein zusätzlicher, erhöhter Wartungswert (upper maintained illuminance) eingeführt werden. Des Weiteren soll das UGR-Verfahren zur Regulierung von Blendungen erneuert werden. Auch bedarf es Veränderungen bezüglich der Thematiken Abschirmwinkel und Flicker von Leuchten.

Human Centric Lighting: Der Mensch im Mittelpunkt

Die Wahrnehmungen durch das menschliche Sehorgan lassen sich nicht auf die rein visuelle Funktion wie das Helligkeits- oder Farbsehen reduzieren. Diese Funktion steht für Kontrastierung und Differenzierung, also für die eigentliche Sehleistung. Eine weitere Funktion des Lichts bestimmt das emotionale Empfinden. Sie ist ganz wesentlich für die Akzeptanz der räumlichen Umgebung verantwortlich, ist stimmungsgebend und -gestaltend. Hierbei haben flächiges, farbiges Licht und eine hohe Übereinstimmung der Spektren von Lichtquelle und Materialität einen wesentlichen Einfluss. Die Funktion des Lichts als biologischer Taktgeber ist bereits länger bekannt. Jedoch erst mit der Entdeckung der Ganglienzellen als photosensitive Rezeptoren im menschlichen Auge im Zusammenhang mit der Erforschung von chronobiologisch geregelten Tagesabläufen ist die Bedeutung des Lichts für die vordefinierte Taktung sämtlicher Stoffwechselfvorgänge im menschlichen Organismus wissenschaftlich fundiert worden.

Der Arbeitsrhythmus im Büro wird weitgehend bestimmt durch



Das Kunstlicht ergänzt in der Break-out-Zone mit großflächigen, Farbtemperatur veränderlichen Lichtaustrittsflächen stufenlos den Verlauf des Lichts der natürlichen Umgebung

künstliches Licht. Dies hat licht.de (eine Brancheninitiative des ZVEI) als Grundlage genommen, um einen Leitfadens zu erstellen, der den Menschen in den Mittelpunkt des Lichtkonzepts stellt und sämtliche Funktionen des Lichts betrachtet. Der Fokus auf die menschlichen Bedürfnisse in der Lichtplanung von Arbeitsstätten in Innenräumen wird seit einiger Zeit unter der Begrifflichkeit Human Centric Lighting (HCL) zusammengefasst. Dies war der gegebene Anlass, eine gewisse inhaltliche Ausdefinierung, Verständnisschärfung und Abgrenzung vorzunehmen.

Grundlegend festzuhalten ist, dass HCL zum einen nicht gleichzusetzen ist mit „biologischem Licht“, also lediglich mit jener Funktionsweise des Lichts, die die Taktung des circadianen Rhythmus des menschlichen Organismus triggert. Zum anderen ist HCL auch keine neue Beschreibung für eine lichterzeugende Technologie wie „Tunable White“, welche variables Kunstlicht in puncto Farbtemperatur und Helligkeit zur Verfügung stellt. Damit ist HCL auch kein

Produkt, das per Artikelnummer bestellt wird. Hingegen ist Human Centric Lighting ein Konzept. HCL unterstützt zielgerichtet und langfristig die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit des Menschen. Beginnend mit einer Fachplanung, über die Inbetriebnahme der installierten Beleuchtungslösung bis hin zum Servizieren, Warten und Schulen werden sämtliche Phasen vor und während der Nutzungszeit abgedeckt. Ausgehend von einer Objekt- und Bedarfsanalyse wird ein tageszeitlicher Verlauf der Lichtwirkung am Ort der jeweiligen Schaufgabe und des Raumes unter Einbezug geeigneter Technologien erstellt. Dies konkretisiert die Licht- und Steuerungsplanung.

Mit der Errichtung und Inbetriebnahme entstehen Tagesverläufe in jahreszeitlicher, saisonaler und uhrzeitlicher Abhängigkeit, die neben der Inkludierung notwendiger, automatisierter Verschattung zur Vermeidung unerwünschter Blendungen durch Tageslichtkonstellationen vor allem vordefinierte Empfehlungen des Leitfadens umsetzen.

Die professionelle Dokumentation der konkreten Realisierung im Gebäude sichert die zielgerichtete Verwendung der Anlage für die gesamte Nutzungszeit ab.

Die Einbeziehung der Anwender und Nutzer im Büro, vor allem deren Schulung über Grundlagen zu Sinn und Zweck und individueller Bedienbarkeit stellt einen wichtigen Eckpfeiler von HCL als Konzept dar. Um neben der visuellen und emotionalen Wirkung des Lichts die biologische Wirksamkeit durch Kunstlicht anzusprechen, sind ganz allgemein wirksame Faktoren: ein hohes Beleuchtungsstärke-Niveau, umfangreiche Lichtaustrittsflächen, melanopisch wirksame Blaulichtanteile im Lichtspektrum, lange Einwirkdauer, eine Lichtdynamik in Synchronisation zu tatsächlichen Tageslichtverhältnissen und hohe Leuchtdichten an Raumbegrenzungsflächen vor allem an Wänden und Decken.

Am eigenen Bürostandort umgesetzt

Der Ende 2015 neu entstandene Wiener Bürostandort der österreichischen Vertriebsgesellschaft der Zumtobel Gruppe im IZD-Tower, Wagramer Straße 19, zeigt die Ergebnisse einer Lichtplanung, Ausführung und Nutzung im Sinne einer holistischen Berücksichtigung aller Funktionsweisen des (Tages-/Kunst-)Lichts. Bereits in der Lobby werden aus dem Verständnis für Orientierung und Wegführung die vertikalen Flächen im Stiegenbereich hervorgehoben und leiten in das erste Obergeschoss.

Der vielseitige Wechsel von unterschiedlichsten Reflexionswerten der verwendeten Materialien und Oberflächen lehnt sich an den natürlichen Wechsel von Licht und Schatten an und bietet zugleich



In Abhängigkeit vom Außenlicht wird Beschattung und Kunstlichteinsatz automatisch gesteuert

einen harmonischen Übergang von der tatsächlichen Außenwelt ins Innere, indem hohe vertikale Beleuchtungsstärken die Adaption des Auges kaum beanspruchen. Für Veranstaltungen inszeniert farbiges Licht und das Lichtspiel mit dem Relief der Branding Walls die Atmosphäre im Obergeschoss.

Das Bürolayout integriert Arbeitsräume (Großraum-, Gruppen- und Einzelbüros), unterbricht und ergänzt sie mit Besprechungs- und einer Break-out-Zone. Große Fensterflächen entlang der langgestreckten Fassade und ein innenliegender Lichthof versorgen die Räumlichkeiten mit natürlichem Licht. Das Kunstlicht ergänzt in der Break-out-Zone mit großflächigen, Farbtemperatur veränderlichen Lichtaustrittsflächen im Bereich

von 2.700 bis 6.500 K stufenlos den Verlauf des Lichts der natürlichen Umgebung oder kreiert eine abendliche Stimmung nach Arbeitsschluss. Hohe und besonders gleichmäßige Beleuchtungsstärken in der zylindrischen Ausleuchtung von sitzenden und stehenden Personen vereinfachen die nonverbale Kommunikation durch eine hohe Unterstützung der visuellen Wahrnehmung von Gesichtern, Gestik und Mimik.

An den Schreibtischarbeitsplätzen kommt die Integration einer Gebäudesteuerung im Einklang mit einem reichhaltigen Tageslichtpotenzial besonders zur Geltung. Dabei wird die Art, Menge und Richtung des Tageslichts durch einen Tageslichtmesskopf am Dach erfasst. Je nach Sonnenstand trifft das Ta-

geslicht als direktstrahlendes Licht steiler oder flacher auf die Außenfassade und kann für direkte Blendung oder Reflexblendung sorgen. Teil der Gebäudeautomation ist es, das in der Software hinterlegte, eingenordete Gebäude mit dem kalendertäglich bedingten Sonnenstand und den tatsächlichen Lichtverhältnissen abzugleichen und daraus resultierend betroffene Fassadenteile zu verschatten und dahinterliegende Büroteile synchron mit Kunstlicht zu versorgen.

Bei blendfreien Konstellationen, zum Beispiel durch diffuses Tageslicht, bleibt die Verschattung inaktiv und reduziert den Kunstlichtbedarf auf die raumtieferen Bereiche. Parallel zur Steuerung der Lichtmengen werden passend zur Tageszeit die Farbtemperaturen nachgeführt,



Ganzheitlicher Ansatz: Die Lichtplanung im Wiener Bürostandort der österreichischen Vertriebsgesellschaft der Zumtobel Gruppe

sodass die Vorteile der Break-out-Zone ebenso am Arbeitsplatz zur Geltung kommen. Der Algorithmus orientiert sich dabei am HCL-Leitfaden des ZVEI und definiert entsprechend den Einsatz von aktivierenden Blaulichtanteilen uhrzeitlich vor. Trotz aller Automatismen bleibt der manuelle Eingriff für die einzelnen Nutzer sehr wichtig. So ist es jederzeit möglich, das individuelle Beleuchtungsniveau über die Norm hinaus oder die Farbtemperatur am

eigenen Arbeitsplatz zu verändern, um die Lichtsituation den situativen oder individuellen Bedürfnissen anzupassen. Der Eingriff erfolgt entweder über den PC oder per Wandbedienung. Zusammenfassend wur-

den sehr gute Erfahrungen aus der täglichen Praxis gesammelt, die die Wirksamkeit auf die positive Gestaltung der Arbeitsprozesse in puncto Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit durch Licht unterstreichen. ■

Christoph Henke, M.A.
Marketing Application Manager Indoor Commercial
ZG Lighting Austria GmbH
A-1220 Wien, Wagramer Straße 19
christoph.henke@zumbelgroup.com



ZUSAMMENFASSUNG



Gesundheit, Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit – all das kann heute auf der Grundlage wissenschaftlicher Forschungsergebnisse durch die Wahl des „richtigen“ Lichts am Arbeitsplatz beeinflusst werden. Die ergonomische Lichtplanung nutzt diese Erkenntnisse. ■

SUMMARY



Lighting ergonomics is based on research findings. The “proper” choice of workplace lighting has an influence on people’s health, wellbeing and productivity. ■

RÉSUMÉ



Santé, bien-être et productivité : choisir la « bonne » lumière pour le lieu de travail en se basant sur les résultats d’études scientifiques peut aujourd’hui influencer tout cela. L’aménagement de systèmes d’éclairage ergonomique s’appuie sur ces constats scientifiques. ■

Arbeitssicherheit im Scheinwerferlicht

Bei ZKW Lichtsysteme hat man erkannt, dass sich Prävention im Unternehmen besser umsetzen lässt, wenn der tägliche, direkte Kontakt zur Belegschaft gepflegt wird. Um die betriebliche Sicherheit und die Arbeitssicherheit zu erhöhen, setzt das Unternehmen auf Werte, persönlichen Kontakt und Führungsverantwortung. Eine wichtige Rolle spielen die beiden Sicherheitsfachkräfte Bernhard Artmüller und Florian Hauss. Hauss weiß aus eigener Erfahrung, wie schnell ein Arbeitsunfall geschehen kann.

HEIKE GUGGI



Bild: R. Reichhart

Florian Hauss weiß aus eigener Erfahrung, wie schnell ein Arbeitsunfall bei Unachtsamkeit geschehen kann. Dieses Wissen gibt er an die jungen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weiter.

Die ZKW Lichtsysteme GmbH im niederösterreichischen Wieselburg entwickelt und produziert High-Tech-Scheinwerfer, Leucht- und Elektroniksysteme für die globale Automobilindustrie. 2.800.000 Stück Scheinwerfer werden hier von rund 3.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern pro

Jahr hergestellt. Um ihre Sicherheit und Gesundheit kümmern sich die beiden Sicherheitsfachkräfte Bernhard Artmüller und Florian Hauss. Gemeinsam tragen sie dazu bei, dass gesetzliche Anforderungen erfüllt werden, der Arbeitnehmerschutz strukturiert organisiert ist und gleichzeitig die individuellen Bedürfnisse des Unternehmens

und der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter berücksichtigt werden.

Sicherheit braucht Verantwortung

Bevor sie die Ausbildung zur Sicherheitsfachkraft absolvierten, waren die beiden in anderen Bereichen bei ZKW tätig. Artmüller war



Bernhard Artmüller (links) und Florian Hauss (rechts), die beiden Sicherheitsfachkräfte bei ZKW in Wieselburg.

Bild: R. Reichhart

zuletzt Projektleiter im Bereich der Scheinwerferentwicklung. Hauss kennt das Unternehmen seit seiner Jugendzeit: Nach seiner Lehre zum Maschinenbautechniker in der Schlosserei arbeitete er zwölf Jahre bei ZKW und hat alle Abteilungen und Bereiche im Unternehmen kennengelernt. Sowohl Artmüller als auch Hauss engagieren sich in ihrer Freizeit bei der Freiwilligen Feuerwehr, Artmüller ist zudem Notfallsanitäter. Aufgrund ihrer Erfahrungen mit menschlichen Schicksalen nach Unfällen wollten sie an ihrem Arbeitsplatz für mehr Sicherheit und Gesundheit sorgen. „Als Kommandant bei Einsätzen trage ich die Verantwortung für die gesamte Mannschaft. Dadurch ist mein Sicherheitsbewusstsein stark ausgeprägt“, sagt Hauss.



Die Führung steht dahinter: Ralph Faltinger, Director of Operations (Mitte) im Gespräch mit den beiden Sicherheitsfachkräften.

Bild: R. Reichhart

Der 32-jährige Hauss weiß aus eigener Erfahrung, wie schnell ein Arbeitsunfall passieren kann. Während seiner Lehrlingsausbildung geriet er mit der Hand in eine Ständerbohrmaschine – aus Unachtsamkeit, wie er selbst berichtet. Dabei wurde sein rechter Zeigefinger abgetrennt. Nach Wochen im Krankenstand musste er grundlegende Fähigkeiten wie Greifen und Schreiben ganz neu erlernen. Mit der Unterstützung des Unternehmens konnte er seine Lehre dennoch erfolgreich abschließen. Heute, so sagt er, sei es für ihn am wichtigsten, jeden Tag gesund von der Arbeit nach Hause zu kommen.

Fachausbildung für Sicherheitsfachkräfte

Hat ein Unternehmen mehr als 50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, muss eine Sicherheitsfachkraft bestellt werden. Die AUVA führt die Fachausbildung für Sicherheitsfachkräfte (SFK) und weitere Schulungen im Bereich ArbeitnehmerInnenschutz durch. Das aktuelle AUVA-Schulungsprogramm finden Sie unter: www.auva.at/sicherheitsschulung

Sein eigener Arbeitsunfall ist im Betrieb kein Geheimnis. Hauss spricht offen über den Vorfall und die Ursachen: „Speziell in den Erstunterweisungen und bei Lehrlingen und jüngeren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wird das mit viel Interesse aufgenommen. Ich bin mir sicher, dass sich jeder, der von meinem Unfall weiß, vor Inbetriebnahme einer Bohrmaschine kurz Gedanken macht“, sagt er.

Sicherheit braucht Kommunikation

Neben den technischen Sicherheitsmaßnahmen ist es vor allem wichtig, über Prävention zu sprechen. „Eine fixe Maßnahme ist bei uns, dass ein Unfall zum nächstmöglichen Termin mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern genau durchbesprochen und analysiert wird“, erklärt Artmüller. Und Hauss betont: „Wir müssen bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Bewusstsein dafür schaffen, dass die Sicherheitsvorschriften eingehalten werden müssen!“ Dabei bewegt man sich manchmal auf einem schmalen Grat zwischen Schulmeisterei und Kommunikation auf Augenhöhe. „Vertrauen ist eine wichtige Voraussetzung. Kommunikation ist keine Einbahnstraße. Die Mitarbeiter müssen auch die Möglichkeit zur Interaktion haben – Fragen stellen und Vorschläge

einbringen können“, sagt Artmüller. Wenn Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von sich aus gefährliche Situationen ansprechen und Lösungsvorschläge machen, ist es für die beiden Sicherheitsfachkräfte ein Beweis, dass sie ihre Arbeit gut machen. Das belegen auch die Fakten: Die Zahl der Arbeitsunfälle bei ZKW ist in den letzten Jahren deutlich gesunken.

Sicherheit braucht Führung

Der Austausch über Gefahren in der Arbeitsumgebung und ihre Vermeidung geschieht auf allen betrieblichen Ebenen. Warum Sicherheit und Gesundheit bei ZKW auch Chefsache sind, das liegt für Ralph Faltinger, Director of Operations bei ZKW Lichtsysteme GmbH, auf der Hand: „Wir produzieren hochwertige und technologisch anspruchsvolle Produkte. Dafür brauchen wir qualifizierte, motivierte und vor allem gesunde Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Deswegen ist es für uns wichtig, ein positives Betriebsklima zu schaffen, in dem die Sicherheit, die Gesundheit und das Wohlbefinden der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einen hohen Stellenwert haben.

Nicht nur aus unternehmerischer Sicht, sondern weil es auch unsere moralische Pflicht ist.“

Das Unternehmen konnte sich dieses Jahr erfolgreich nach ISO 45001 – dem seit 2018 gültigen weltweiten Standard für Sicherheits- und Gesundheitsmanagement am Arbeitsplatz – zertifizieren. Dieser Standard stellt hinsichtlich der Organisation der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes sehr hohe Anforderungen. Auch international dienen die hohen Standards des niederösterreichischen Unternehmens als Benchmark. Die ZKW Group, die 1938 vom Wiener Unternehmer Karl Zizala gegründet wurde, gehört seit 2018 zum südkoreanischen Elektronikonzern LG und operiert mittlerweile weltweit mit acht Standorten in Europa, Amerika und Asien. Videokonferenzen mit den Sicherheitsfachkräften aller Standorte sorgen für einen regelmäßigen Wissensaustausch und -transfer. „Unser Ziel ist es, für jeden einzelnen Mitarbeiter perfekte, sichere und gesunde Arbeitsbedingungen zu schaffen“, sagen Artmüller und Hauss. ■

Ein Video über die beiden Sicherheitsfachkräfte Florian Hauss und Bernhard Artmüller und wie sie Prävention bei ZKW umsetzen finden Sie auf: sichereswissen.info



ZUSAMMENFASSUNG



Bei ZKW Lichtsysteme im niederösterreichischen Wieselburg kümmern sich zwei Sicherheitsfachkräfte gemeinsam mit der Führungsetage täglich darum, die Arbeit noch sicherer zu gestalten. ■

SUMMARY



At ZKW light systems in Wieselburg, Lower Austria, two safety experts support the management in making daily work even safer. ■

RÉSUMÉ



Chez ZKW Lichtsysteme, dans la ville de Wieselburg en Basse-Autriche, deux spécialistes de la sécurité aident quotidiennement la direction à rendre le travail encore plus sûr. ■

Automatisierung am Beispiel autonomes Fahren

Teil 4: Fehler und Fehlhandlungen

Automatisiertes Fahren ist einer der mächtigsten Innovationstreiber in der Automobilindustrie. Aus diesem Grund wurde dem Thema eine Serie aus psychologischer Sicht gewidmet. Der vierte und letzte Teil soll zum Verständnis von Fehlern und Fehlhandlungen beitragen.

SYLVIA ROTHMEIER-KUBINECZ



In Teil 1 wurden die Nachteile technozentrischer Automatisierungsstrategien behandelt und alternative Vorgehensweisen aufgezeigt. [1] In Teil 2 ging die Autorin der Frage nach, wie sich die Motive, ein Auto zu benutzen, verändern, wenn es als Fahrgast bestiegen wird und nicht als FahrerIn oder Fahrer. Das „Fahren“, nicht aber den „Zweck des Autofahrens“ zu beachten, greift aus psychologischer Sicht zu kurz. [2] In Teil 3 [3] ging es darum, welche besonderen Anforderungen auf dem Weg zum autonomen Fahren an die Informationsverarbeitung beim Menschen gestellt werden. Die Betonung lag dabei auf dem Konzept der „Situation Awareness“ (SA), der Situationsbewusstheit, als einem relevanten Sicherheitsfaktor. Der 4. und letzte Teil soll zum Verständnis von Fehlern und Fehlhandlungen beitragen.

Die Mobilität wird sicherer!

Versprechungen dieser Art werden regelmäßig als gewichtiges Argument für eine rasche Umsetzung des autonomen Fahrens ins Treffen geführt. So merkte Oliver Schmerold, der Direktor des Österreichischen Automobil-, Motorrad- und Touring-Clubs (ÖAMTC) in einem Interview mit Peter Rosenberger am 8. Mai diesen Jahres an: „Parallel dazu wirken sich die technologischen Entwicklungen beim autonomen und vernetzten Fahren schon jetzt positiv auf die Sicherheit im Fahrbetrieb aus, zum Beispiel durch Notbrems- oder Abstandsassistenten.“

Das ist eine erfreuliche Nachricht für alle Autofahrerinnen und Autofahrer. Moderne Technologien schalten jedoch nicht automatisch menschliche Fehlh Handlungsquellen aus. Das wurde selbst von Oliver Schmerold eingeräumt, er setzt sich für klare Regeln zur Datenerfassung

und Datenweitergabe ein: „Beim autonomen Fahren stehen für den ÖAMTC Komfort und Sicherheit des Konsumenten im Vordergrund. Das gilt auch für die hochkomplexe Datenwelt, die als Basis für alle Dienste, Fahrsysteme und vernetzten Fahrzeuge dient.“

Die Erfahrungen mit Katastrophen in den vergangenen Jahrzehnten zeigen auch, dass ein Sicherheitsrisiko nicht so sehr darin besteht, dass es zu Störungen und Abweichungen in den Computersystemen kommt, sondern in den schwerwiegenden, weitreichenden und oftmals unvorhersehbaren Folgen der Abweichung. Das Gefährdungspotenzial kann durch Automatisierung verringert werden, jedoch sind nicht selten die Folgen (der seltener zu erwartenden Fehlhandlungen) weitaus gravierender als in den herkömmlichen Technologien geworden.

Der vierte und letzte Teil dieser Serie setzt sich nun mit dem fehlerhaften und zuverlässigen Menschen auseinander. Was weiß man aus psychologischer Sicht und was folgt daraus für das autonome Fahren als Beispiel für Automatisierung? Zunächst wird dargestellt, warum es auch beim Thema Fehler und Fehlhandlungen so wesentlich ist, das Psychische an der Tätigkeit zu beachten. Dann folgen unterschiedliche Klassifikationsmöglichkeiten von Fehlhandlungen je nach Modellannahme oder Zweck der Betrachtung.

Was ist die Leistung?

Betrachtet man die Arbeitstätigkeiten eines Berufs(kraft)fahrers oder Chauffeurs unter dem Blickwinkel der geforderten Leistung, könnte man sie beispielsweise folgendermaßen beschreiben:

- das Steuern des Fahrzeuges
- das Bedienen der Pedale
- das Drehen des Lenkrades
- das Überwachen des Verkehrs

■ usw.

Betrachtet man die Arbeits-Tätigkeiten von Berufsgruppen, die jene „hochkomplexe Datenwelt“ zum autonomen Fahren entwickeln, programmieren und administrieren ebenfalls unter dem Blickwinkel der geforderten Leistungen, sind dies Tätigkeiten, die Wissensarbeit erforderlich machen (vgl. „design thinking“ oder „problem solving“), wie z. B.:

- Entwicklung der Software
- Softwareanpassungen vornehmen
- themen- und fallspezifisch Lösungen finden
- usw.

Diese Form der Leistungsbeschreibung berücksichtigt in beiden Fällen das Psychische an der Tätigkeit nicht. Das lässt sich anhand eines kleinen Beispiels unschwer erkennen: Das Fahren einer geübten Autofahrerin oder eines routinieren Autofahrers ist keineswegs der gleiche – nur häufiger oder mehr geübte – Vorgang wie das Fahren einer Anfängerin oder eines Anfängers. Es ist ein von Grund auf anderer Vorgang (vgl. [3]). Selbst Tätigkeiten, die auf den ersten Blick gleich erscheinen, können völlig unterschiedlich sein, weil die Informationsverarbeitung eben nicht bei jeder Tätigkeit und jedem Menschen in jeder Situation gleich funktioniert und immer die gleichen Bedingungen vorliegen. Heute wissen wir viel über psychische Vorgänge beim Wahrnehmen, Denken und Handeln. Diese zu kennen und zu berücksichtigen ist ein Erfolgs- und Sicherheitsfaktor, wenn Automatisierung gelingen soll. Was das Psychische ausmacht, das macht auch den Fehler aus, denn in einem Punkt sind sich viele Forscherinnen und Forscher mit Ernst Mach (1905) einig: „Wissen und Irrtum fließen aus derselben Quelle, nur

der Erfolg unterscheidet das eine vom anderen.“ [4].

Was ist der Mensch?

- Der Mensch, ein denkender Informationsverarbeiter?
- Der Mensch, ein Gewohnheitstier?
- Der Mensch, ein Nutzenmaximierer?
- Der Mensch, ein Wesen mit begrenzter Denk-, Merk- und Urteilsfähigkeit?

Der Mensch, ein denkender Informationsverarbeiter, hat „richtig oder falsch gedacht“?

Dem psychologischen Modell der sequenziellen Informationsverarbeitung zufolge „erzeugt“ jede Stufe der Informationsverarbeitung für sie typische Fehlermöglichkeiten. Fehler dieser Art sind z. B. „etwas unterlassen“, „nicht korrekt ausführen“, „in der falschen Reihenfolge“ oder eine nicht erforderliche, „nicht zulässige Handlung“. Vereinfacht gesagt unterscheidet man nach Wahrnehmungsfehler, Entscheidungsfehler, falschen Rückruf, Auswahlfehler oder Fehler durch mangelnde Rückmeldung. Wobei der Übungsgrad eine Rolle spielt. Je nachdem, wie geübt man ist, kann man schneller etwas erkennen oder braucht weniger Zeit, um sich zu entscheiden, was man tut etc. [5]

Der Mensch, ein Gewohnheitstier, hat „richtig oder falsch reagiert“?

Nach Rasmussen unterscheidet man folgende Übungsniveaus:

- Das auf Fertigkeiten basierende hohe Übungs- und Erfahrungsniveau. Dabei werden sensorische und motorische Informationen automatisiert verarbeitet.
- Die auf Regeln basierenden automatisierten Verhaltensweisen, die bei Bedarf durch

Verwendung einer Regel zu einer neuen Verhaltensweise kombiniert werden können.

- Das auf Wissen basierende Niveau kommt in neuartigen Situationen, oder wenn man ungeübt ist, zum Einsatz, vgl. [3] [5].

Der Mensch, ein Nutzenmaximierer, hat „richtig oder falsch entschieden“?

Insbesondere wenn Entscheidungen zu treffen sind, spielen Problemlösungsstrategien eine Rolle. Der Mensch als Nutzenmaximierer wählt jene Handlung, die den größten Nutzen verspricht (vgl. [2] [5]).

Der Mensch, ein Wesen mit begrenzter Denk-, Merk- und Urteilsfähigkeit?

Wie sehr Denk-, Merk- und Urteilsfähigkeit beansprucht werden, hängt von der situativen Komplexität und der Aufmerksamkeitssteuerung (bewusst oder unbewusst) ab.

Kennzeichen komplexer Handlungssituationen sind viele Merkmale, die miteinander vernetzt sind. Eben weil sie voneinander abhängig sind, macht das eine gleichzeitige Beachtung mehrerer Merkmale notwendig. Damit gibt es nach Dörner auch keine objektive Komplexität, weil erfahrene Akteure nicht Einzelmerkmale, sondern die Gestalt (die Gesamtheit) betrachten. Komplexität ist immer subjektiv. [6]

Die Problemlösungskapazität ist auch davon abhängig, ob man alles sieht, was man sehen will. Bei einer dynamischen Situation wie beim Autofahren ist man zudem unter Zugzwang, weil sich das System während des Überlegens und Sammelns von Informationen weiterentwickelt. Deshalb muss man auch abschätzen können, worauf das Ganze hinausläuft, [6] vgl. [3].

Die situative Komplexität kann auch durch ein Defizit in der Informationsgestaltung entstehen. Menschen sind überfordert, wenn sie an ihre Grenzen beim Entdecken und Identifizieren von Informationsangeboten stoßen. Zu solchen Informationsgestaltungsdefiziten zählen verzögerte Rückmeldungen, unterschwellige Information unter der Wahrnehmungsgrenze oder Überschreiten der Grenze für kurzzeitiges Behalten. Wie sich Überforderung des Menschen durch Gestaltung vermeiden lässt, dazu finden sich zahlreiche Empfehlungen u. a. in der ÖNORM 10075-2 (Ausgabe: 2000-06-01).

Wie störanfällig Vorgänge sind, hängt auch von der Aufmerksamkeitszuwendung ab. Während von der Aufmerksamkeit kontrollierte Vorgänge störanfällig durch Ablenkung und anfällig für Ermüdung sind, sind das psychisch automatisierte Vorgänge, die keine Aufmerksamkeitszuwendung brauchen, in geringerem Ausmaß. Psychisch automatisierte Vorgänge sind jedoch störanfälliger durch Veränderungen in der Situation, weil sie nicht ausreichend bewusst erfasst werden und nicht genügend Handlungsalternativen in Betracht gezogen werden. Dieser Zustand verursacht charakteristische Fehler, wie Stereotypisierungs-, Beharrungs- oder Gewohnheitsfehler. Das sind grundlegende Erkenntnisse aus der Fehlerforschung, die am Weg zum automatisierten Fahren längst bekannt sein sollten, jedoch aus Sicht der Autorin nicht systematisch berücksichtigt werden.

Zusammengefasst ist die Antwort auf die Frage, was der Mensch ist, wohl: Der Mensch ist das alles, ein Informationsverarbeiter, ein Nutzenmaximierer, ein Gewohnheits-

tier und ein Wesen mit begrenzter Denk-, Merk- und Urteilsfähigkeit. Folgerichtig können beim Autofahren und allen Zwischenstufen bis zum autonomen Fahren alle Kombinationen samt ihren Wechselwirkungen vorkommen.

Wie denkt der Mensch?

Die Bedingungen oder Ursachen von Fehlhandlungen können in der Aufnahme und Verarbeitung von Information im Menschen und/oder auch im Arbeitsauftrag und seinen Ausführungsbedingungen liegen. Dazu braucht es eine Sicht auf den menschlichen Fehler, aus der man nicht nur die Bestandteile der Informationsverarbeitung einzelner Handlungen betrachtet, sondern auch die übergeordnete Handlungsebene des Arbeitsprozesses, beispielsweise den Arbeitsablauf eines Berufsfahrers oder eines Programmierers einer Software zum autonomen Fahren. Mit dieser Form der Betrachtung verbunden sind Vorstellungen über Bestandteile und Vorgänge in der Handlungsregulation. Bestandteile und Vorgänge in der Handlungsregulation sind die Entwicklung von Aktionsprogrammen und operativen Abbildsystemen.

Anders als im sequenziellen Modell der Informationsverarbeitung nimmt man an, dass die Handlungsstruktur nicht in unabhängig voneinander denkbare Komponenten zerlegt werden kann. [7] Dem psychologischen Modell der Handlungsregulation zufolge erzeugen Defizite in den unterschiedlichen Phasen der Handlungsregulation für sie typische Fehlermöglichkeiten. Beispiele dafür sind: Alltägliche Fehlhandlungen, die aus einer unzureichenden räumlichen Koordination entstehen können, sind z.B Stolpern, Fehlgreifen oder Verschütten. Eine unzureichende zeit-

liche Abstimmung (timing) kann zu sich Versprechen oder Verschreiben führen. Das Vergessen, Übersehen oder Auslassen haben ihre Ursache in fehlenden oder unzureichenden Orientierung(soperation)en in Umwelt oder Gedächtnis. Verwecheln, Verrechnen oder Verplanen hingegen sind der Theorie nach im Abruf unzutreffender Programme aus dem Gedächtnis zu suchen. [7; S. 422]

Fehlervermeidung macht Mobilität sicherer

Die Beantwortung der Frage: „Liegt ein menschlicher Fehler vor oder nicht?“ erfordert nicht nur die Identifikation der Art des Fehlers, sondern aus der Sicht der Prävention eine Klassifikation nach Ursachen. Ursachenforschung wird darum betrieben, um zukünftige Fehler weitgehend auszuschließen. Daraus ergeben sich zahlreiche Konsequenzen. Viele Fehlhandlungen lassen sich beispielsweise vermeiden, wenn man ihre Geschichte kennt. Verfolgt man einen Fehler rückwärts oder analysiert man einen Auftrag vorwärts, liegen zumeist mehrere Bedingungen vor, die zum Fehler geführt haben bzw. führen können. Eine Tatsache, die längstens bekannt ist, man erinnere sich an das „Swiss Cheese Model“ von Reason 1992. [8] Fehlhandlungen entstehen dort, wo mehrere „Abwehrscheiben“ an gleicher Stelle ein „Loch“ haben. Beispielsweise führt die Ablenkung des Autofahrers dann zur Kollision, wenn der Abstand zu gering gewählt wird und/oder die Bremsen für das Gewicht nicht ausreichend ausgelegt sind und/oder die Fahrbahnbeschaffenheit rutschig ist.

Die Verkettung der Ereignisse ließe sich endlos fortsetzen. Fehlhandlungen können folgerichtig auch dann verhütet werden, wenn die ei-

gentliche Ursache, die Ablenkung, nicht zu beseitigen ist. Abstandsassistenten sind solche fehlertoleranten Systeme. Sie sind jedoch nur dann ein Beitrag zur Sicherheit, wenn sie zuverlässig funktionieren, wenn es keine anderen „Löcher“ an gleicher Stelle gibt und sie auch tatsächlich als Warnfunktion und nicht als Bremsersatz benützt werden. Musahl hat zudem schon 2007 darauf aufmerksam gemacht, dass fehlertolerante Systeme die Gefahr der Begünstigung der „Kontroll-Illusion“ in sich bergen, weil sie das Gefühl der Fehlerfreiheit geben. Zudem hat man den Eindruck, dass es keinen Grund gibt, an der perfekten Funktion des Systems zu zweifeln. „Wenn diese Systeme Fehlhandlungen tolerieren, indem sie deren Wirkung kompensieren, ohne dass diese Tatsache dem Benutzer zurückgemeldet wird, dann wird er sich künftig nicht anders verhalten.“ [4]

Die Fehlerforschung in der Praxis hat zahlreiche mögliche Ursachen zutage gebracht. Gruppiert man die Fehlerursachen und verallgemeinert man sie, zeigt sich, dass Fehlhandlungen durch folgende Merkmale gekennzeichnet sind (vgl. [7; S. 429]):

- Ungeeignete Ausführungsweise, das angestrebte Ziel wird damit nicht erreicht.
- Dies ist dem Menschen zum Zeitpunkt der Ausführung nicht bewusst.
- Die Beherrschung der richtigen Ausführungsweise wäre gegeben.

Dies bestätigt die generelle Feststellung, dass Fehler nicht gemacht, sondern im günstigen Fall im Nachhinein erkannt werden. Man kann Fehler daher nicht im Vorhinein erkennen. Dass die ungeeignete Ausführungsweise dem Menschen in der Regel nicht bewusst ist,



Bild: Adobe Stock

lässt den Schluss zu, dass die Ursache für Fehlhandlungen in einem Mangel an Information liegt, die für ein wirksames Handeln nötig wäre. Informationen, die für das erforderliche zielgerichtete Handeln notwendig sind, handlungsrelevante Informationen:

„Obgleich ein Mangel an entsprechenden Informationen im Handlungsprozess nicht immer zu einem Fehler führt, gibt es doch keinen Fehler ohne Mangel an bestimmten Informationen. Eben darum kann man den Fehlermechanismus nicht erklären, ohne die Ursachen des Informationsmangels im Handlungsprozess zu erforschen. [7; S. 429]

Informationsmangel ist dabei nur ein Kurzbegriff für unterschiedliche Mängelquellen. Es kann die erforderliche Information tatsächlich fehlen oder es kann die Information vorliegen, jedoch nicht oder falsch benützt werden, oder es kann ein Überangebot an Informationen vorliegen. Damit ist bei Automatisierung vor allem die Funktionsteilung und die Software-Ergonomie angesprochen. Die Praxis zeigt,

dass die Ursachen für mangelhafte Nutzung vorhandener Informationen auch im Nichtbeachten von Lernerfordernissen liegen kann, in Ausbildungslücken oder in einer unzureichenden Aktivierung der Motivation.

Fehler oder Irrtum?

Von sicherheitsrelevanter Bedeutung ist auch die Unterscheidung zwischen Fehler und Irrtum. Passieren Fehler trotz Wissens oder Könnens („man hätte es wissen können“), dann passieren sie entweder bewusst oder unbewusst. Passieren sie bewusst, dann handelt es sich meist um eine Regelübertretung. Passieren sie unbewusst, handelt es sich um einen Fehler wie z. B. einen Gedächtnisfehler oder einen Verwechslungsfehler. Passieren Fehler unbewusst, ist eine Nachschulung als Präventionsmaßnahme meist nicht wirkungsvoll, da sie trotz Wissens passieren. Wirkungsvollere Maßnahmen sind auf der technischen oder organisatorischen Ebene angesiedelt. Eine umfassende begleitende Forschung zu Assistenzsystemen ist daher sinnvoll,

um Konstruktions- und Entwicklungsfehler zu vermeiden. Ein Irrtum hingegen passiert beabsichtigt „nach bestem Wissen und Gewissen“ aufgrund vorschneller Schlussfolgerungen, Voreingenommenheit oder subjektiver Ansichten. Ein Irrtum ist häufig das Ergebnis einer unvollständigen Kenntnis der Lage. Dafür kommen beispielsweise fehlende Informationen, fehlendes Wissen oder mangelndes Können infrage. [9]

Aus Erfahrung wird man klug!

Schon seit den frühen 1970er-Jahren gibt es zahlreiche Institute für Technikfolgen-Abschätzung, die wissenschaftliche Technikfolgenabschätzung (TA) betreiben. In Österreich ist es das Institut für Technikfolgen-Abschätzung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, in Deutschland ist beispielsweise das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) zu nennen, eine Forschungseinrichtung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Das ITAS wurde

an einem Beratungsgremium der Ethikkommission zu automatisiertem Fahren beteiligt, das 2016 zur Beantwortung ethischer Fragen computergesteuerter Fahrzeuge vom Verkehrsministerium in Deutschland ins Leben gerufen wurde. Nicht erst seit der Gründung der Institute sind zahlreiche Technikphilosophen mit der Beantwortung ethischer Fragen rund um Digitalisierung und Automatisierung befasst. Zu nennen wäre in diesem Zusammenhang Vitaly Gorokhov (verstorben 2016), der sich vor allem um die wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen Deutschland und Russland verdient gemacht hat.

Auch Hans Lenk, einer der bedeutendsten Philosophen unserer Zeit, der überdies 2005 als erster Deutscher zum Präsidenten des Institut International de Philosophie (der „Weltakademie“ des Faches) gewählt wurde, widmet sich seit Jahrzehnten der Frage der Organisation von Sicherheit und Sicherheitsverantwortung, ohne den Verzicht auf Großtechnik zu vertreten. Als Großtechnik ist jedenfalls auch die Digitalisierung zu betrachten, vor allem, wenn man an ihre Vernetzung denkt. Aus Sicht Lenks können die absehbaren Öko-, Energie- und Bevölkerungsprobleme durch Technik alleine nicht gelöst werden:

„Das heißt, man achtet tendenziell nicht genügend auf die soziale Komponente der Organisation von Sicherheit und Sicherheitsverantwortung, nicht auf die soziale Sicherheit. Man glaubt(e), im Wesentlichen alles durch Technik allein lösen zu können. Natürlich ist die Technik (nach dem besten realisierbaren „Stand der Technik“) zur Sicherheitsoptimierung notwendig, und ohne Technik ist gar nichts zu machen; das ist klar, aber das reicht offenbar nicht aus.“ [10]

In Österreich gibt der Leiter des Centers für Sicherheitsforschung im Austrian Institut of Technology GmbH, Dr. Helmut Leopold zu bedenken:

„... Benutzer, Designer, Forscher, Entwickler, aber auch Betreiber von Technik müssen sich fragen: Beherrschen wir diese Technik? Das gilt vor allem für die autonomen Systeme, wo künstliche Intelligenz für uns denkt und selbst entscheidet. Das funktioniert sicher nicht, indem wir nur Technik implementieren und verwenden, sondern es braucht einen kritischen Diskurs über ethische, moralische, technische, gesellschaftliche, kulturelle Werte und einen Austausch über technische Errungenschaften, deren Effekte und Anwendbarkeit für den Nutzer ...“

An dieser Stelle möchte die Autorin an die Digitalcharta, insbesondere an den Artikel 5 (Automatisierte Systeme und Entscheidungen) erinnern: Art. 5 (5) Entscheidungen über Leben, körperliche Unversehrtheit und Freiheitsentzug dürfen nur von Menschen getroffen werden.

Wer benutzt wen?

Um in jenen von Dr. Helmut Leopold geforderten Austausch über technische Errungenschaften, deren Effekte und Anwendbarkeit für den Nutzer einzusteigen, zunächst ein kleines Beispiel:

Meint man im Wesentlichen alles – und damit ist in diesem Fall der Betriebsgewinn gemeint – durch Technik allein lösen zu können, so liest sich das auf der Homepage z. B. der „NetMediaEurope Deutschland GmbH – silicon.de“ so: „Die digitale Transformation kann durchaus als Reise gesehen werden, die damit beginnt, dass

Unternehmen eine IT-basierte Vision entwickeln. Diese führt dann zu einer datenorientierten Strategie, bei der Analysen im Mittelpunkt stehen. Das Ergebnis solcher Initiativen hängt von der Fähigkeit des Unternehmens ab, Menschen, Prozesse, Plattformen und den Aspekt Governance effizient zu nutzen, um die Geschäftsziele des Unternehmens zu erreichen.“ Achtet man auf die soziale Komponente der Organisation von Sicherheit und Sicherheitsverantwortung und fühlt sich den Humankriterien verpflichtet, könnte sich der gleiche Text in „freier Übersetzung der Autorin“ so lesen: Die digitale Transformation kann durchaus als Reise gesehen werden, die damit beginnt, dass Unternehmen eine humanzentrierte Vision entwickeln. Diese führt dann zu einer aufgabenorientierten Strategie, bei der der Mensch und seine Umwelt im Mittelpunkt stehen. Das Ergebnis solcher Initiativen hängt von der Fähigkeit des Unternehmens ab, Automatisierung und Digitalisierung effektiv zu nutzen, um Denken, Kreativität, Motivation und Zufriedenheit optimal zu fördern, um die Geschäftsziele des Unternehmens zu erreichen.

Aus gegebenem Anlass möchte die Autorin wieder einmal appellieren, auf die andere Hälfte der Bevölkerung, die Frauen, und auf die Berufsgruppe der Psychologinnen und Psychologen, speziell in den ExpertInnen-Gremien, nicht zu vergessen sowie die betroffenen Autofahrerinnen und Autofahrer einzubeziehen.

Fazit

Eine berufliche Aufgabe wird nicht automatisch weniger fehlbeanspruchend und die Straßen nicht automatisch sicherer, wenn ein Teil davon, die Teilaufgabe des Auto-

fahrens, automatisiert erfolgt. Automatisierung ist ein psychologischer Gestaltungsgegenstand. Das Psychische an der Tätigkeit Fahren und der Zweck des Fahrens dürfen nicht vernachlässigt werden. Nur die beobachtbaren Ausführungsschritte beim Fahren als Grundlage für die Systementwicklung zu betrachten, stellt ein Versäumnis dar. Aus ganzheitlicher Sicht ist es auch hier notwendig, nicht nur die Bestandteile des Autofahrens, sondern auch das Ziel einer Autofahrt und deren Strukturierung und Planung zum Ausgangspunkt einer angemessenen Analyse zu machen. Neben wirtschaftlichen und technischen Zielen sind bedienerbezogene Gestaltungsziele nicht nebenher, sondern klar als eigenes Gestaltungsziel zu definieren. Internationale Standards zu menschengerechter Arbeits- und Technikgestaltung gibt es zahlreiche, die fundiert und wissenschaftlich abgesichert sind.

Es bleibt zu wünschen, dass es in Zukunft den beteiligten Disziplinen Psychologie, Philosophie, Soziologie, Ingenieurwissenschaften und Informatik gelingen möge, ein gemeinsames Verständnis zu entwickeln. ■

LINKS

- Oliver Schmerold, Direktor des Österreichischen Automobil-, Motorrad- und Touring Clubs (ÖAMTC); im Interview mit

Peter Rosenberger, Journalist in Bodman-Ludwigshafen, 8.5.2019: <https://new.siemens.com/global/de/unternehmen/stories/mobilitaet/mobility-is-going-to-be-safer-and-more-mixed.html> (Download: 30.3.2018).

- Institut für Technikfolgen-Abschätzung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften: <https://www.oew.ac.at/ita> (Download: 30.3.2018).
- Gründung der Ethikkommission des Verkehrsministeriums zu automatisiertem Fahren in Deutschland, 2016: https://www.itas.kit.edu/2016_048.php (Download: 30.3.2018).
- Wissenschaftliche Würdigung Gorokhows in der Ausgabe (3/2016) der Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis: http://www.tatup-journal.de/tatup163_grun16a.php (Download: 30.3.2018).
- NetMediaEurope Deutschland GmbH: silicon.de: <https://whitepaper.silicon.de/resource/idc-mittelstaendische-unternehmen-beschleunigen-die-digitale-transformation-mithilfe-von-analysen> (Download: 30.3.2018).
- Charta der Digitalen Grundrechte der Europäischen Union: <https://digitalcharta.eu> (Download: 30.3.2018).

LITERATUR

- [1] Rothmeier-Kubinecz, S. (2019). „Automatisierung am Beispiel autonomes Fahren“. Teil 1: Automatisierungsstrategien. Sichere Arbeit, Heft 2. Wien: S. 27–33. Wien: Medieninhaber AUVA
- [2] Rothmeier-Kubinecz, S. (2019). „Automatisierung am Beispiel autonomes Fahren“. Teil 2: Motivation. Sichere Arbeit, Heft 3. Wien: S 42–46. Wien: Medieninhaber AUVA
- [3] Rothmeier-Kubinecz, S. (2019). „Automatisierung am Beispiel automatisiertes Fahren“. Teil 3: Situation Awareness (SA) –

Situationsbewusstheit. Sichere Arbeit, Heft 4: S. 39–45. Wien: Medieninhaber AUVA

- [4] Musahl, H.-P. (2007). Fehlerfreundlichkeit. Kognitionspsychologische Herausforderungen eines komplexen Störungsmanagements in Mensch-Maschine-Systemen. In: VDI Wissensforum (Hrsg.), Instandhaltung auf dem Prüfstand. Tagung, Stuttgart, 19.–20.6.2007 (S. 1–19), VDI-Berichte Nr. 1991. Düsseldorf: VDI-Verlag.
- [5] Sträter, O. (2010). Unfallanalyse, Sicherheit, mentale Belastung. Seminarunterlagen AK Wien. September 2010.
- [6] Dörner, D. (2003). Die Logik des Misslingens. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH.
- [7] Hacker, W. & Sachse, P. (2014). Fehlhandlungen und Handlungsfehler. S. 421–458. In: Allgemeine Arbeitspsychologie (3. vollständig überarbeitete und ergänzte Auflage). Bern: Verlag Hans Huber.
- [8] Reason, J. (1992). Human Error (3rd ed.). Cambridge University Press.
- [9] Badke-Schaub P., Hofinger G., Lauche K. (2012). Human Factors. Psychologie sicheren Handelns in Risikobranchen. 2., überarbeitete Auflage. Heidelberg: Springer Medizin.
- [10] Lenk, H. (2009). Sicherheitsprobleme bei wirtschaftlich-technischen Großprojekten und Operationalisierbarkeit von Verantwortung, S. 9–36. In: Maring, M. (Hrsg.) (2009). Verantwortung in Technik und Ökonomie. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing. <https://books.openedition.org/ksp/2503>

Sylvia Rothmeier-Kubinecz
 AUVA-Hauptstelle, Abteilung für
 Unfallverhütung und Berufs-
 krankheitenbekämpfung
sylvia.rothmeier@auva.at 

ZUSAMMENFASSUNG



Der vierte und letzte Teil dieser Serie setzt sich mit dem fehlerhaften und zuverlässigen Menschen auseinander. Was weiß man aus psychologischer Sicht und was folgt daraus für das autonome Fahren als Beispiel für Automatisierung? ■

SUMMARY



The fourth and last part of the series is about the reliability and potential deficiency of the human being from a psychological point of view. How can this knowledge be used for autonomous driving as an example of automation? ■

RÉSUMÉ



La quatrième et dernière partie de cette série traite des erreurs et de la fiabilité de l'être humain. Que sait-on d'un point de vue psychologique et quelle incidence cela a-t-il sur la conduite autonome en tant qu'exemple d'automatisation ? ■

(Er-)Kenntnis chemischer Gefahren durch zielgerichtete, leicht zu verstehende (Zusatz-) Kennzeichnungselemente

Einfache und richtige leicht verständliche Sofortinformation – das sollte das Ziel von Kennzeichnungen im chemischen Bereich sein. Hier besteht aus der Sicht des Autors noch Optimierungspotenzial, wie an einigen Beispielen aufgezeigt wird.

JOSEF DROBITS

Sich in Zeiten digitaler Datenflut über Informationsmangel zu beklagen mag auf den ersten Blick paradox klingen. Um Gottes willen, wir haben ja eh schon so viele Kennzeichnungselemente, wem sollen denn die alle noch was sagen? Und jetzt soll noch was dazukommen? – Nein, wir sind ja nicht ganz verrückt! Und man möge doch an den schier unbewältigbaren Administrationsaufwand denken!

Einfache, aber richtige Sofortinformation ist gefragt

Jedoch ist unser Gehirn noch eher urzeitlich denn digital analysierend aufgesetzt, d. h. wir filtern aufgrund verschiedener Faktoren, wie Wichtigkeit, Wohlbefinden, Erfahrung, und trennen dabei Unwichtiges von Wichtigem. In Extremsituationen müssen solche Entscheidungen sehr, sehr rasch getroffen werden, sie entscheiden manchmal über Leben und Tod. Aber auch im normalen, mehr oder weniger stressigen Ar-





Abbildung 1:

Vorschlag für SÄUREN

Vorschlag für LAUGEN

Gefahrgutklasse 8
Säuren UND LaugenGHS – Piktogramm
Säuren UND Laugen

beitsalltag sind wichtige Entscheidungen zu treffen. Im Umgang mit chemischen Arbeitsstoffen helfen dabei die gesetzlich verpflichtend angebrachten GHS-Kennzeichen auf den Gebinden und in sehr vielen Fällen auch die Gefahrzettel aus den benachbarten Gefahrguttransportvorschriften. Auch die Arbeitsplatzkennzeichnung im Sinne einer Bereichskennzeichnung klärt über Gefahren auf. Aber gerade im Logistikbereich finden sich bei den operativ Beschäftigten nicht immer perfekt unterwiesene Arbeitnehmer, bzw. unterliegt das Sicherheitsbewusstsein einem weit gefächerten kulturellen Ursprungsspektrum. Kurz gesagt: Einfache, aber richtige Sofortinformationen sind gefragt!

Aber sind die Kennzeichnungselemente eigentlich nicht schon ziemlich dicht, verwirrend und intensiv genug? Bei näherer Betrachtung eben nicht ganz so informativ; schlimmer noch: Neben Informationslücken ergibt sich das Potenzial der Verwechslungsgefahr. Und dies kann gerade bei Chemikalien, hier insbesondere bei den ätzenden Stoffen, bei denen sowohl Säuren als auch Laugen zu finden sind, tragisch enden!

Auf die Unterweisung kommt es an

Kaum bekannt ist die Tatsache, dass weitere, möglichst sinnvolle

Elemente zur z. B. farblichen Kennzeichnung eingeführt werden können, wenn deren Bedeutung auch kommuniziert wird. Aus rechtlichen Gründen und im Zuge und Sinne der Vereinheitlichung müssen zwar die für Rechtskonformität notwendigen Kennzeichen erhalten bleiben bzw. sind diese anzubringen, jedoch können und dürfen weitere Elemente eingeführt werden, speziell wenn Sie einen massiven Sicherheitsgewinn darstellen. Im Falle der ätzenden Stoffe ist eine grafische Unterscheidung von unter Umständen gefährlich miteinander reagierenden Säuren und Laugen weder durch das GHS-Symbol noch durch den entsprechenden Gefahrzettel der Gefahrgutklasse 8 möglich. Hier haben die mediengeführten Rohrleitungskennzeichnungsfarben die Nase vorn: Orange für Säuren und Violett für Laugen: Warum nicht generell so? Was spricht dagegen?

Mit Abbildung 1 darf ich Ihnen diesen Vorschlag auch grafisch präsentieren und würde mich freuen, wenn er möglichst viele Kennzeichnungsnachahmer finden würde.

Eine weitere Kennzeichnungsschwachstelle stellt die Gefahrgutkennzeichnung für die begrenzten Mengen – Limited Quantities, LQ – dar. Hand aufs Herz: Wer, bitte schön, würde die weiß-schwarze

Raute schon mit chemischen Gefahren in Verbindung bringen? Die Eingeweihten und Spezialisten werden jetzt sagen, dies sei ein pures Unterweisungsproblem, und man sieht dann, wenn die Außenverpackung weg ist, die dieses Kennzeichen trägt, ja sowieso, welche Gefahren die Innenverpackungen bereithalten. Dort in Form der GHS-Kennzeichnung. Nun, ist dies immer so?

Zusatzkennzeichnung könnte mehr Sicherheit schaffen

Nein! Im Umschlag und der Lagerung wird nicht ausgepackt! Nichtsdestoweniger ist trotzdem rechtskonform zu lagern! Woher die Information nehmen, wenn schon nicht stehlen? Beipackzettel, Lieferpapiere etc. sind deutlich zu umständlich, u. U. fehlerhaft und nicht eindeutig oder, viel simpler, können wegen Sprachdefiziten nicht gelesen werden! So what?

Im Unfallgeschehen können solche Packstücke informationsbefreit das Landschaftsbild säumen und eine mehr oder weniger ratlose freiwillige Feuerwehr zurücklassen. Interessanterweise hat die Schweiz dieses Problem bereits erkannt und ein paar Anträge an die gemeinsame Tagung der Gefahrgutverkehrsträger gestellt, bis jetzt allerdings erfolglos. Solche Initiativen sind jedoch nur zu unterstützen und könnten in einem ersten Schritt durch folgende Zusatzkennzeichen auf freiwilliger (!) Basis zu einem massiven Informationsgewinn über die Gefahren des tatsächlichen Inhalts führen!

Die nichtssagende LQ-Kennzeichnung könnte durch zifferntechnische Angabe der Gefahrgutklasse und Einfärbung mit der Leitfarbe hervorragend zugeordnet werden, hier entsteht auch ein

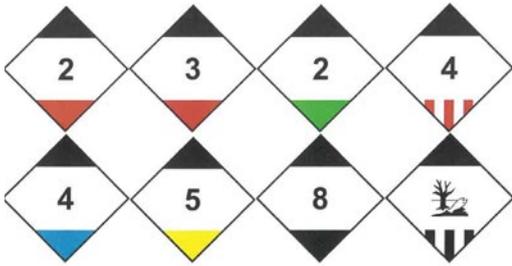


Abbildung 3:

- Rot und 2 = brennbare Gase, Spraydosen
- Rot und 3 = brennbare Flüssigkeiten
- Grün und 2 = erstickende Gase
- Rot-weiß gestreift und 4 = brennbare Feststoffe
- Blau und 4 = mit Wasser brennbare Gase entwickelnd
- Gelb und 5 = organische Peroxide
- Schwarz und 8 = ätzende Stoffe
- Schwarz-weiß gestreift und Tot-Baum-Fisch: umweltgefährdend

In der Analogie zu den jeweiligen Gefahrgutklassen betreffend Symbolik und Leitfarbe ergibt dies nicht nur Sicherheit, sondern, speziell die Lagerung betreffend, einen wesentlichen Informationsgewinn.



Abbildung 4: Zum Vergleich anbei noch die Gefahrzettel bzw. Placards der stofflich relevanten Gefahrgutklassen, die bei größeren Verpackungseinheiten zur Kennzeichnung im Gefahrgutrecht anzuwenden sind, in analoger Reihenfolge wie bei obigem Kennzeichnungsvorschlag

Vorteil in der richtigen und schnellen Lagerhandhabung!

Neben Form und bildlicher Darstellung ist die (Signal-)Farbe seit jeher ein äußerst wichtiger Sinneskanal, der beim Erkennen von chemischen Gefahren unbedingt bedient werden soll, ja muss! Ohne kulturell in die schrill-bunte Welt der 70er-Jahre zurückzufallen: Die Einführung einer „bunten Welt der LQ“ in Leit-analogie zu den ja ebenfalls farbigen Gefahrzetteln kann ja wohl nicht als (gejammertes) Ende der Gefahrgutvorschriften und deren Logistikumsetzung angesehen werden: In diesen Vorschriften (ADR 2019) gibt es weit mehr organisatorischen Vorschriftenmüll ohne jedweden sicherheitstechnischen Wert! Und sie werden weitgehend kritiklos (mangels Möglichkeiten: Vorschrift ist halt Vorschrift!) umgesetzt, aber bei einem sinnvollen (freiwillig durchzuführenden) Vorschlag regt sich der Widerstand?

Die sichere Welt ist bunt! Wann wird es die Gefahrgutwelt der kleinen/beschränkten Mengen?

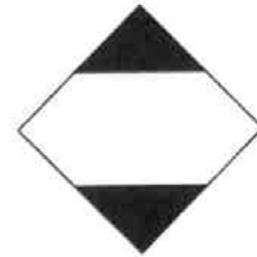


Abbildung 2: Gefahrgut?- Gefahrgut!

In Abbildung 4 sehen Sie ein Beispiel, nicht nur Insider werden hier die Haupteigenschaftsklassen erkennen. Abbildung 2 für LQ ähnelt einem Schifffahrtszeichen als Empfehlung, sich in dem begrenzten Raum aufzuhalten: Ja, das sollten auch die chemischen Erzeugnisse in der Verpackung tun: sich dort „aufhalten“...

Auch die Fans des deutschen hanseatischen HSV hätten so ihre Freude damit und würden Ähnlichkeiten mit dem Vereinswimpel entdecken ...

In den Abbildungen 3 und 4, als Premiere, die neuen vorgeschlagenen Logos zum klar ersichtlichen Kennzeichnen der vorliegenden Gefahr des Gefahrgutinhalts bei Kleinmengen. ■

Der Autor:
Dr. Josef Drobits
 AUVA-Landesstelle Wien, Unfallverhütungsdienst
josef.drobits@auva.at



ZUSAMMENFASSUNG



Der Autor schlägt einige neue Kennzeichnungselemente für chemische Gefahren vor, um die Sicherheit beim Umgang mit Chemie zu erhöhen. ■

SUMMARY



The author introduces a number of new identifiers for chemical hazards in order to improve safety in chemical processing. ■

RÉSUMÉ



L'auteur propose quelques nouveaux éléments de signalisation des risques chimiques visant à augmenter la sécurité dans le domaine de la chimie. ■

Zukunftsweisend mit gesundem Raumklima

Hightech-Komponenten und leistungsfähige Mitarbeiter bilden für das Unternehmen Schunk Carbon Technology die Basis des weltweiten Erfolges. Welchen Anteil ein optimales Raumklima an der Qualitätssicherung und Mitarbeiterzufriedenheit hat, zeigt eine Direkt-Raumluftbefeuchtung in unterschiedlichen Unternehmensbereichen.



Bilder: Schunk Carbon Technology

Die Schunk Carbon Technology GmbH in Bad Goisern

gy beispielsweise die Entwicklung von innovativen Lösungen für Anwendungen in Batterien von Elektroautos seit Langem voran. Dass für diese Zukunftsthemen die Bindung leistungsfähiger und hoch motivierter Mitarbeiter Hand in Hand geht mit der Attraktivität des Arbeitsplatzes, hat man in Bad Goisern längst erkannt: Ein kontrolliertes Raumklima mit einer ganzjährig optimalen Luftfeuchtigkeit schützt vom Büro bis zur Produktion nicht nur die Gesundheit der Mitarbeiter, sondern sichert auch die Qualität der hochwertigen Kohlenstoffprodukte.

Luftfeuchte schützt die Gesundheit

Ohne das Unternehmen aus dem österreichischen Salzkammergut würden viele Räder und Motoren stillstehen: Schunk Carbon Technology ist weltweit führend in der Entwicklung und Fertigung von hochwertigen Carbon-Lösungen, die zur Stromübertragung in der Automobil- und Bahntechnik zum Einsatz kommen. Zu den maßgeschneiderten Hightech-Lösungen gehören Kohlebürsten für elektrische Komponenten in Kraftfahrzeugen und Kohleschleifleisten beispielsweise für Lokomotiven und Straßenbahnen. Als Teil der weltwei-

ten Schunk Group sorgen die rund 420 Mitarbeiter in Bad Goisern damit für Sicherheit und Komfort in Millionen von Kraftfahrzeugen und Zuverlässigkeit im Schienenverkehr.

Mitarbeiterorientierung ein Muss

Die Ausbildung und Bindung hochqualifizierter Mitarbeiter sind für das Unternehmen im ländlich geprägten Bad Goisern wichtige Voraussetzungen, um die Technologieführerschaft weiter auszubauen. Dem Megatrend der Elektromobilität folgend, treibt man bei Schunk Carbon Technolo-

Bereits 2010 begann das Technologieunternehmen ein Großraumbüro mit einer Direkt-Raumluftbefeuchtung auszurüsten, berichtet Markus Preimesberger, verantwortlich für das Energiemanagement am Standort: „Unsere Mitarbeiter beklagten sich damals über trockene Atemwege, Augenbrennen und Hautreizungen. Messungen ergaben eine relative Luftfeuchte von unter 30 Prozent, sodass wir nach Möglichkeiten suchten, die Luft zusätzlich zu befeuchten.“ Eine zentrale Luftbefeuchtung in der raumlufttechnischen Anlage kam aufgrund der gemachten Erfahrungen und des

hohen Wartungsaufwandes nicht in Betracht. Für die punktuelle Befeuchtung des Open-Space-Büros wählte das Unternehmen eine Direkt-Raumluftbefeuchtung von Condair Systems. Das System besteht aus kleinen Düsen-Befeuchtern, die direkt im Raum installiert sind und einen kaum sichtbaren Sprühnebel in die Luft abgeben. Die optimale Luftfeuchte von 40 bis 45 Prozent wird durch digitale Messfühler im Büro gesteuert, die nur dann die Luftbefeuchter aktivieren, wenn der Sollwert unterschritten wird. Zum System gehört eine integrierte Wasseraufbereitung, die ausschließlich hygienisch aufbereitetes und mineralfreies Wasser bereitstellt. „Diese Luftbefeuchtungslösung hat von Anfang an sehr gute Ergebnisse geliefert, sodass wir zwei Jahre später die Anlage auch für unseren Produktionsbereich und weitere Büroflächen erweitert haben“, erinnert sich Markus Preimesberger. Besonders überzeugt hat dabei das Wartungskonzept des Herstellers: Die mehrstufige Wasseraufbereitung ist in transportable Kleincontainer eingebaut, die zum Service halbjährlich ausgetauscht werden. Dadurch braucht sich das Unternehmen selbst nicht um die Wartung und Reinigung der Anlage zu kümmern. Der hohe Hygiene- und Wartungsstandard wird durch das VDI-Zertifikat und die Prüfung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (AUVA in Österreich) dokumentiert.

Qualitätssicherung und Wohlbefinden

Für die präzise Fertigung der Kohleprodukte werden die speziell entwickelten Werkstoffe auf Hochgeschwindigkeits-Maschinen bearbeitet. Um die geforderte Genauigkeit im Hunderstelbereich einzuhalten,

sind auch dort ganzjährig standardisierte Klimabedingungen nötig, erläutert Markus Preimesberger: „Durch den hohen Frischluftanteil und Luftwechsel in der Produktion ist die relative Luftfeuchte insbesondere im Winter unter 20 Prozent gesunken und damit unter die für uns benötigten Sollwerte.“ Bei der Erweiterung der Luftbefeuchtungsanlage für den Fertigungsbereich konnte Schunk Carbon Technology eine weitere Luftbefeuchter-Lösung aus dem Condair-Systems-Sortiment einsetzen: Die leistungsstarken Düsen-Befeuchter TurboFog sind besonders für hohe Produktionshallen und Industrieanwendungen geeignet. Der feine Nebel der Luftbefeuchter bindet zusätzlich die bei der Produktion entstehenden Kohlestäube und leistet damit einen weiteren Beitrag zum Wohlbefinden und der Gesundheit der Mitarbeiter.

Luftbefeuchtung maßgeschneidert

Mit der eingesetzten Direkt-Raumluftbefeuchtung sichert Schunk Carbon Technology gezielt in unterschiedlichen Arbeitsbereichen eine optimale Luftfeuchte von 40 bis 45 Prozent. Beschwerden über zu trockene Luft gibt es keine mehr. Sowohl in den Bürobereichen als auch in der Produktion unterstreicht das gesunde, ganzjährig konstante Raumklima die große Bedeutung der Mitarbeiterzufriedenheit und der Qualitätssicherung für das Unternehmen. Für Markus Preimesberger haben die Erfahrungen der letzten neun Jahre darüber hinaus gezeigt, dass die Direkt-Raumluft-



Bilder: (2): Condair-Systems

Eine optimale Luftfeuchte schützt im Großraumbüro vor trockenen Atemwegen

befeuchtung eine gute Alternative zur Befeuchtung in der Lüftungsanlage ist: „Der modulare Aufbau macht unsere Anlage sehr flexibel für Erweiterungen, sodass wir immer genau dort befeuchten können, wo wir zusätzliche Luftfeuchte benötigen. Im Vergleich zur Befeuchtung im Klimakanal sind der Aufwand für die Wartung und Reinigung sowie die Energiekosten viel geringer. Das Wartungskonzept von Condair Systems sichert 100 Prozent Hygiene und ist sehr bequem. Technisch gibt es keinen Grund, auf eine zusätzliche Luftbefeuchtung zu verzichten.“



Markus Preimesberger kontrolliert am Steuergerät die relative Luftfeuchte

Ein aktuelles Infopaket „Luftbefeuchtung und Gesundheit“ informiert über die Bedeutung der Luftfeuchte für die Prävention am Arbeitsplatz. Kostenfreie Anforderung auf www.condair-systems.at/infopaket-gesundheit

Engelliche Einschaltung

Auswahl neuer Normen zu Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – September / Oktober 2019

ON-K 001 Informationsverarbeitung

ÖNORM A 7700-1

Webapplikationen – Teil 1: Begriffe

ÖNORM A 7700-2

Webapplikationen – Teil 2: Anforderungen durch Datenschutz

ÖNORM A 2605-1

Anforderungen an Document Output Management Systeme (DOM-Systeme) – Teil 1: Begriffe

ÖNORM A 7700-3

Webapplikationen – Teil 3: Sicherheitstechnische Anforderungen

ÖNORM A 7700-4

Webapplikationen – Teil 4: Anforderungen an den sicheren Betrieb

ON-K 006 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

ÖNORM EN 15269-11

Erweiterter Anwendungsbereich von Prüfergebnissen zum Feuerwiderstand und/oder zur Rauchdichtigkeit von Türen, Toren, Abschlüssen und Fenstern einschließlich ihrer Baubeschläge – Teil 11: Feuerwiderstandsfähigkeit von Feuerenschutzvorhängen

ÖNORM EN 15254-3

Erweiterter Anwendungsbereich der Ergebnisse von Feuerwiderstandsprüfungen – Nichttragende Wände – Teil 3: Leichte Trennwände

ON-K 007 Druckgeräte

ÖNORM EN 13941-1

Auslegung und Installation von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme – Teil 1: Auslegung

ÖNORM EN 16726

Gasinfrastruktur – Beschaffenheit von Gas – Gruppe H

ÖNORM EN ISO 4126-1

Sicherheitseinrichtungen gegen unzulässigen Überdruck – Teil 1: Sicherheitsventile

ÖNORM EN ISO 19345-2

Erdöl- und Erdgasindustrie – Fernleitungstransportsysteme – Leitfäden für das Integritätsmanagement von Fernleitungen – Teil 2: Integritätsmanagement des vollständigen Lebenszyklus von Offshore-Fernleitungen

ÖNORM EN 13480-1/A1

Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 1: Allgemeines (Änderung)

ÖNORM EN 13480-6/A1

Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 6: Zusätzliche Anforderungen an erdgedeckte Rohrleitungen (Änderung)

ÖNORM EN 13445-3/A7

Unbefeuerte Druckbehälter – Teil 3: Konstruktion (Änderung)

ON-K 009 Hydraulik und Pneumatik

ÖNORM EN ISO 14414

Energetische Bewertung von Pumpensystemen

ON-K 010 Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbau

ÖNORM EN 12504-1

Prüfung von Beton in Bauwerken – Teil 1: Bohrkernproben – Herstellung, Untersuchung und Prüfung der Druckfestigkeit

ON-K 021 Stahl und Eisen

ÖNORM EN ISO 13520

Bestimmung des Ferritgehaltes in austenitischem nichtrostendem Stahlguss

ON-K 024 Erdölprodukte und deren synthetische und pflanzliche Substitutionsprodukte

ÖNORM EN ISO 3405

Mineralölerzeugnisse und verwandte Produkte mit natürlichem oder synthetischem Ursprung – Bestimmung des Destillationsverlaufes bei Atmosphärendruck

ON-K 037 Schweißtechnik

ÖNORM EN ISO 5175-2

Gasschweißgeräte – Sicherheitseinrichtungen – Teil 2: Ohne integrierte Flammensperre

ON-K 052 Arbeitsschutz, Ergonomie, Sicherheitstechnik – AES

ÖNORM EN 689

Exposition am Arbeitsplatz – Messung der Exposition durch Einatmung chemischer Arbeitsstoffe – Strategie zur Überprüfung der Einhaltung von Arbeitsplatzgrenzwerten

ÖNORM EN 17199-1

Exposition am Arbeitsplatz – Messung des Staubungsverhaltens von

Schüttgütern, die Nanoobjekte oder Submikrometerpartikel enthalten oder freisetzen – Teil 1: Anforderungen und Auswahl des Prüfverfahrens

ÖNORM EN 17199-2

Exposition am Arbeitsplatz – Messung des Staubungsverhaltens von Schüttgütern, die Nanoobjekte oder Submikrometerpartikel enthalten oder freisetzen – Teil 2: Verfahren mit großer rotierender Trommel

ÖNORM EN 17199-3

Exposition am Arbeitsplatz – Messung des Staubungsverhaltens von Schüttgütern, die Nanoobjekte oder Submikrometerpartikel enthalten oder freisetzen – Teil 3: Verfahren mit kontinuierlichem Fall

ÖNORM EN 17199-4

Exposition am Arbeitsplatz – Messung des Staubungsverhaltens von Schüttgütern, die Nanoobjekte oder Submikrometerpartikel enthalten oder freisetzen – Teil 4: Verfahren mit kleiner rotierender Trommel

ÖNORM EN 17199-5

Exposition am Arbeitsplatz – Messung des Staubungsverhaltens von Schüttgütern, die Nanoobjekte oder Submikrometerpartikel enthalten oder freisetzen – Teil 5: Verfahren mit Vortex-Schüttler

ON-K 068 Verpackungswesen

ÖNORM EN 17220

Packmittel – Flexible Aluminiumtuben – Tubenhälse

ON-K 087 Holz

ÖNORM EN 622-4

Faserplatten – Anforderungen – Teil 4: Anforderungen an poröse Platten

ON-K 134 Boden-, Wand- und Deckenbeläge

ÖNORM EN 1307

Textile Bodenbeläge – Einstufung

ÖNORM EN ISO 10833

Textile Bodenbeläge – Bestimmung der Schnittkantenfestigkeit mit der modifizierten Vettermann-Trommelprüfung

ON-K 139 Luftreinhalung

ÖNORM EN 16868

Außenluft – Probenahme und Analyse luftgetragener Pollen und Pilzsporen für Allergienetzwerke – Volumetrische Hirst-Methode

ÖNORM M 9440

Ausbreitung von luftverunreinigenden Stoffen in der Atmosphäre – Berechnung von Immissionskonzentrationen

ON-K 141 Klimatechnik

ÖNORM EN 1822-1

Schwefstofffilter (EPA, HEPA und ULPA) – Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung, Kennzeichnung

ON-K 148 Papier und Pappe

ÖNORM EN ISO 12625-1

Tissue-Papier und Tissue-Produkte – Teil 1: Begriffe

ON-K 157 Abfallwirtschaft

ÖNORM EN 13071-1

Stationäre Abfallsammelbehälter bis 5.000 l, mit Behälteraufnahme an der Oberseite und Bodenentleerung – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

ÖNORM EN 13071-2

Stationäre Abfallsammelbehälter bis 5.000 l, mit Behälteraufnahme an der Oberseite und Bodenentleerung – Teil 2: Zusätzliche Anforderungen für unterirdische oder teilweise unterirdische Systeme

ON-K 172 Automatische Brandschutzanlagen

ÖNORM EN 54-3

Brandmeldeanlagen – Teil 3: Feueralarmeinrichtungen Akustische Signalgeber

ON-K 184 Spiel- und Sportgeräte; Freizeiteinrichtungen

ÖNORM EN 14960-1

Aufblasbare Spielgeräte – Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren

ON-K 185 Dentaltechnik

ÖNORM EN ISO 4049

Zahnheilkunde – Polymerbasierende Restaurationswerkstoffe

ÖNORM EN ISO 27020

Zahnheilkunde – Brackets und Röhren für die Kieferorthopädie

ON-K 187 Rauch- und Abgasfänge

ÖNORM EN 13384-1

Abgasanlagen – Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren – Teil 1: Abgasanlagen mit einer Feuerstätte

ÖNORM EN 13384-2

Abgasanlagen – Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren – Teil 2: Abgasanlagen mit mehreren Feuerstätten

ON-K 192 Bauteile aus verstärkten Kunststoffen

ÖNORM ISO 7685

Kunststoff-Rohrleitungssysteme - Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) - Bestimmung der Anfangsringsteifigkeit

ON-K 196 Technische Hilfen für behinderte Menschen

ÖVE/ÖNORM EN 17161

Barrierefreiheit von Produkten, Waren und Dienstleistungen nach einem „Design für alle“-Ansatz - Erweiterung des Nutzerkreises

ON-K 210 Straßen- und Flugplatzbau

ÖNORM EN 12697-31

Asphalt - Prüfverfahren - Teil 31: Herstellung von Probekörpern mit dem Gyrotor-Verdichter

ÖNORM EN 12697-33

Asphalt - Prüfverfahren - Teil 33: Probestückvorbereitung mittels Walzverdichtungsgerät

ON-K 214 Abdichtungsbahnen

ÖNORM EN 13375

Abdichtungsbahnen - Abdichtung für Betonbrücken und andere Verkehrsflächen aus Beton - Probenvorbereitung

ÖNORM EN 1849-2

Abdichtungsbahnen - Bestimmung der Dicke und der flächenbezogenen Masse - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

ON-K 215 Sterilisation und Desinfektion von Medizinprodukten

ÖNORM EN 14476

Chemische Desinfektionsmittel und Antiseptika - Quantitativer Suspensionsversuch zur Bestimmung der viruziden Wirkung im humanmedizinischen Bereich - Prüfverfahren und Anforderungen (Phase 2, Stufe 1)

ON-K 220 Intelligente Verkehrssysteme

ÖNORM EN ISO 24534-4

Automatische Identifizierung von Fahrzeugen und Ausrüstungen - Elektronische Identifizierung für die Registrierung (ERI) von Fahrzeugen - Teil 4: Sichere Anwendungsebene mittels asymmetrischer Techniken

ÖNORM EN ISO 17264

Intelligente Transportsysteme - Automatische Identifikation von Fahrzeugen und Ausrüstungen - Schnittstellen

ÖNORM EN ISO 17262

Intelligente Transportsysteme - Automatische Fahrzeug- und Ausstattungsideentifizierung - Nummerierung und Datenstruktur im intermodalen Gütertransport

ÖNORM EN ISO 14816

Telematik für den Straßenverkehr und Transport - Automatische Identifikation von Fahrzeugen und Geräten - Nummerierungs- und Datenstrukturen - Nachtrag 1

Fachseminare der AUVA

14.-15.01.	Prüfer von PSA gegen Absturz	Salzburg
16.-17.01.	Laserschutzbeauftragte für technische Anwendungsbereiche	Graz
22.-23.01.	Qualifikationsnachweis für Arbeiten unter Spannung bis 1 kV	Eben am Achensee
23.01.	Sichere Instandhaltung von Maschinen	Salzburg
23.01.	Expositionsabschätzung von Chemikalien	Graz
23.01.	Innerbetrieblicher Verkehr	Wien
28.-30.01.	Schritt für Schritt zur Präventionskultur	Linz
29.-30.01.	Elektrotechn. Sicherheitsvorschriften-Update	Kremsmünster
29.01.	Arbeitsmittel nach der AM-VO	Linz
29.01.	Innerbetriebliche Prüfer von PSA gegen Absturz	Graz
19.-20.02.	ISO 45001 auf den Punkt gebracht	Salzburg
19.-21.02.	Ausbildung zum Giftbeauftragten	St. Pölten

Weitere Angebote, nähere Informationen und Anmeldung unter [online-services.auva.at/kursbuchung](https://www.auva.at/online-services/kursbuchung). Wenn Sie regelmäßig über das Seminarangebot der AUVA informiert werden wollen, abonnieren Sie unseren Newsletter unter www.auva.info.

Sicherheit, gesundes Arbeiten und Trends im Arbeitsschutz – ein Rückblick auf die A+A 2019

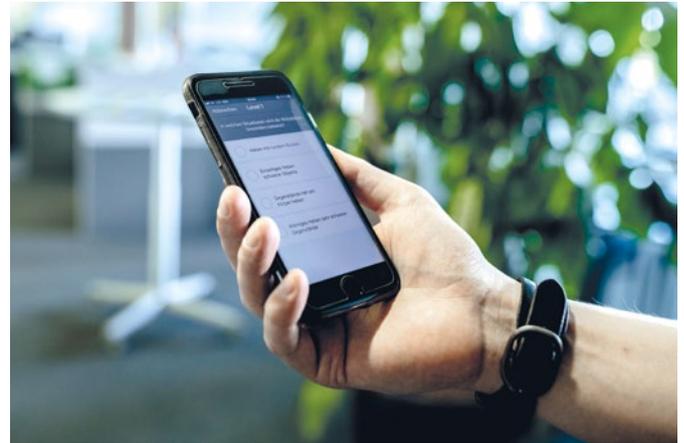
Die weltweit größte Arbeitsschutz-Messe ging Anfang November in Düsseldorf über die Bühne. Die A+A gilt als Leitmesse für sicheres und gesundes Arbeiten der Zukunft und konnte dieses Jahr mit über 2.000 Ausstellern aus 63 Nationen aufwarten. Über 73.000 Fachbesucher bewegten sich auf insgesamt 78.000 m² in 10 Hallen.

Digitalisierung als Chance

Auch vor dem Arbeitsschutz macht die Digitalisierung nicht Halt. Mit der Connected Safety Software hat 3M eine Plattform für die digitale Erfassung und Prüfung sowie die Dokumentation prüfungspflichtiger persönlicher Schutzausrüstung geschaffen. Digitale Unterweisungen am Smartphone, eine Echtzeit-Überwachung von MSA-Gasmessgeräten und Augmented Reality zum Test von Arbeitsschutz haben Einzug gehalten.

Gesunderhaltung der Mitarbeiter als Erfolgsfaktor

Arbeitsschutz soll nicht nur der Sicherheit dienen, auch Faktoren wie Tragekomfort und Leichtigkeit bei der Bekleidung spielen gerade in Zeiten des demografischen Wandels eine immer wichtiger werdende Rolle. Dazu präsentierten die Aussteller eine ganze Reihe von Innovationen, wie beispielsweise die leichten Schutzanzüge von DuPont und den Faszien stimulierende Sicherheitsschuh CONNEXIS® Safety von Haix gegen Ermüdung und zur Gesunderhaltung des gesamten Bewegungsapparates.



Die Zukunft der Arbeit

Kompatibilität des Arbeitsschutzes von Kopf bis Fuß, nachhaltige Recycling-Materialien (wie zum Beispiel PET-Flaschen), die in der Herstellung von persönlicher Schutzausrüstung verwendet werden, und Multifunktionalität der PSA mit großem Komfort und höchster Sicherheit sind die herausragenden Trends in Sachen Arbeitssicherheit.

Haberkorn war für Sie auf der A+A. Sehen Sie sich unsere täglichen Video-Kurzberichte an und lesen Sie detaillierte Informationen zu den Produkten auf unserer Website unter www.haberkorn.com/aplusa

CONNEXIS® Safety: Leistungsstark dank Faszienstimulation

Die neue Produktlinie CONNEXIS® Safety des bayerischen Schuhspezialisten HAIX® setzt auf eine neue Technologie mit ermüdungshemmenden Funktionen.

Der Funktionsschuhspezialist HAIX® setzt mit seiner neuen Produktlinie CONNEXIS® Safety auf eine innovative Entwicklung, die sich auf neueste Erkenntnisse der Faszienforschung stützt: CONNEXIS® Safety ist die erste Sicherheitsschuh-Kollektion mit aktiver Faszienstimulation – leistungserhaltend und bequem wie ein Sportschuh.

Sicherheit und Performance

Die Schuhe sind für den Einsatz im Innenbereich angelegt. Einzigartig ist die CONNEXIS®-Technologie, die auf neuesten Erkenntnissen der Faszien-Forschung basiert. Die Medizin hat den Faszien, einem Bindegewebe, das den gesamten Körper zusammenhält, lange wenig Beachtung geschenkt. Aktuelle Untersuchungen haben aber gezeigt, welchen Effekt die

Faszien auf unser Wohlbefinden haben. Dr. Robert Schleip, einer der weltweit führenden Faszienforscher, erklärt die Funktion des Bindegewebes: „Faszien haben großen Anteil an unseren Bewegungen. Beim Laufen, Hüpfen, Gehen oder Rennen bauen die Faszien Spannung auf bzw. entlasten sich und wirken wie ein Katapult auf unsere Bewegung.“



Als weltweit erster Sicherheitsschuh verfügen die CONNEXIS®-Modelle über Funktionen zur aktiven Faszienstimulation. Durch die Schuhe verläuft ein spezielles Tape, das beim Anziehen der Schuhe festgezogen wird. Dadurch werden die Faszien im Fuß aktiviert. Dieser Impuls bringt Menschen, die lange auf den Beinen sind – zum Beispiel in der Produktion oder in der Lagerlogistik – komfortabler und fitter durch den Arbeitstag.

Gutes Raumklima für gute Büroarbeit



Das Deutsche Netzwerk Büro e.V. (DNB) hat mit fachlicher Unterstützung des Luftbefeuchtungsspezialisten Condair Systems GmbH einen aktuellen 60-seitigen Ratgeber zum Thema Raumklima veröffentlicht.

Die neue Broschüre soll Büronutzern, Bauherren und Planern aktuelle Lösungen und Handlungsempfehlungen für die häufig kontrovers diskutierte Forderung an ein gutes Raumklima vermitteln. Insbesondere zielt die Veröffentlichung darauf ab, das Problembewusstsein für die Bedeutung des Innenraumklimas am Erhalt der Gesundheit und der Arbeitsfähigkeit zu schärfen. Ausführlich behandelt werden unter anderem die Auswirkungen trockener Luft auf die Verbreitung von Viren und das Entstehen von Atemwegserkrankungen. Eine Zusammenfassung der geltenden Arbeitsstättenrichtlinien, Praxisbeispiele und Checklisten geben umfangreiche Hilfestellungen und Anregungen zum Dialog. Zusätzlich zur Luftfeuchte werden auch der Einfluss von Temperatur, Luftgeschwindigkeit und Luftqualität ausführlich beschrieben und entsprechende Praxistipps für die Verbesserung des Raumklimas gegeben. Der Ratgeber „Gutes Raumklima für gute Büroarbeit“ kann kostenfrei auf der Condair Systems Website angefordert werden: www.condair-systems.at/dnb



Die Condair Systems GmbH gehört zur Condair Group, die mit rund 700 Mitarbeitenden der weltweit führende Hersteller für gewerbliche und industrielle Luftbefeuchtungsanlagen ist. Mit der Hauptmarke Draabe bietet Condair Systems komplette Systeme für die Luftbefeuchtung direkt im Raum an. Das Leistungsspektrum reicht von der Beratung, technischen Planung über die Installation bis hin zu umfangreichen Wartungs- und Serviceleistungen aus einer Hand. In Österreich ist Condair Systems vertreten durch Ing. W. Gräf Filter- und Industrietechnik KG (www.graef.at). Weitere Informationen zur Luftbefeuchtung finden Sie auch auf www.condair-systems.at

PSA 4.0 – Smarte Sicherheitsschuhe aus dem Hause SCHÜTZE-SCHUHE

Erhöhte Sicherheit durch Digitalisierung in der Verwaltung

Um die Effizienz von Persönlicher Schutzausrüstung noch zu steigern und um diese nicht analog verwalten bzw. warten zu müssen, muss diese zukünftig digital vernetzt werden. Die Verwaltung und turnusmäßige Überprüfung von PSA läuft in zahlreichen Unternehmen heute noch immer analog ab. Sicherheitsfachkräfte, die sich, mit Klemmbrett bewaffnet, handschriftliche Notizen machen und diese anschließend in den Computer übertragen müssen, sind keine Seltenheit. Allein der doppelte Zeitaufwand verdeutlicht, wie ineffizient manuelle Prozesse sein können. Im Zeitalter von Smartphones, Tablets und sonstigen Smart Devices sollte es selbstverständlich sein oder zukünftig werden, dass Daten direkt digital erfasst werden. Die oben beschriebenen Arbeitserleichterungen und die damit verbundene Ressourcengewinnung sind aber nur einige Vorteile von vernetzter PSA. Ein ebenso wichtiger Aspekt und somit Mehrwert für die Qualität des Ar-

beitsschutzes ist die eindeutige elektronische Identifizierung von PSA-Produkten: In welchen Unternehmensbereichen ist welche Ausrüstung im Einsatz bzw. darf eingesetzt werden, über welche PSA verfügt der einzelne Mitarbeiter, wann sind Wartungs- und Inspektionsaufgaben zu erfüllen? All diese für die Sicherheitsfachkraft wichtigen Informationen werden in der smarten Arbeitsschutzwelt auf Knopfdruck zur Verfügung stehen.

Informationen: www.schuetze-schuhe.at





Wissen Sie schon
Bescheid?



Wissen Sie, ob in Ihrem Betrieb krebserzeugende Arbeitsstoffe verwendet werden? Informieren Sie sich und setzen Sie die richtigen Schutzmaßnahmen. Die AUVA unterstützt Sie dabei.

www.auva.at/krebsgefahr



KREBSGEFAHR

Eine Initiative der AUVA gegen krebserzeugende Arbeitsstoffe

www.auva.at



CONNEXIS

SAFETY

WEITERE INFOS UNTER
www.haix-connexis.de

KEEP

PERFORMING

Qualitativ hochwertige Funktionsschuhe
für **JOB & FREIZEIT!**

Erhältlich bei Ihrem **Fachhändler**
oder im HAIX® Webshop www.haix.de



www.haix.com